Die

Grosshirnwindungen des Menschen

mit Berücksichtigung ihrer Entwicklung bei dem Fötus und ihrer Anordnung bei den Affen.

Neu untersucht und beschrieben

von

Dr. Th. L. W. Bischoff,

Professor der Anatomie und Physiologie, ordentlichem und correspondirendem Mitgliede der Akademien der Wissenschaften zu München, Berlin, Wien, St. Petersburg und der Royal Society zu London etc. etc.

Mit sieben Tafeln.

Aus den Abhandlungen der k. bayer. Akademie der W. II. Cl. X. Bd. II. Abth.

München 1868.

Verlag der k. Akademie,

in Commission bei G. Franz.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

R33716

Inhalt.

Historische Einleitung . . . . . pag. 1 — (391)

Von der Eintheilung der Grosshirnhemisphären in Lappen . . . „ 14 — (404)

Von der Anordnung der Grosshirnwindungen beim Menschen . . „ 24 — (424)

Entwicklungsgeschichte der Grosshirnwindungen beim Menschen . „ 55 — (445)

Von der Anordnung der Grosshirnwindungen bei den Affen . . „ 61 — (451)

Beschreibung der Tafeln . . . . . „ 104 — (494)

Historische Einleitung.

Obgleich man gewiss nicht sagen kann, dass die Anatomen zu irgend einer Zeit das Studium des Gehirns vernachlässigt haben, sondern dieselben immer bemüht waren, den wunderbaren Bau und die Zusammensetzung desselben genauer kennen zu lernen, so muss man doch zugeben, dass dieses Studium in den neuesten Zeiten auf Veranlassung der lebhaft aufgenommenen anthropologischen und ethnologischen Forschungen einen neuen Aufschwung genommen hat. Neben der Ermittlung der Grössen- und Gewichtsverhältnisse hat man sich vorzüglich bemüht, die Oberfläche des grossen Gehirns des Menschen genauer topographisch zu erforschen, und in das scheinbar regellose Gewirre der diese Oberfläche bedeckenden Spalten und Falten eine genauere Einsicht und einen leitenden Faden zu finden. Die Ueberzeugung, dass diese gefaltete und mit grauer Ganglien-Substanz bedeckte Oberfläche vorzugsweise das materielle Substrat der sogenannten Geistesthätigkeiten sei, hat sich immer mehr und mehr befestigt, und bei der Verschiedenheit, in welcher wir diese Geistesthätigkeiten bei Menschen und Thieren und den verschiedenen Menschen wirksam sehen, muss das Streben unterstützt werden, die materiellen Substrate dieser Verschiedenheiten genauer zu erforschen. An Versuchen den ariadneschen Faden durch dieses Labyrinth von Windungen zu finden, hat es nicht gefehlt, allein man muss gestehen, dass es bis jetzt noch nicht gelungen ist, in diesem Gewirre überall einen einfacheren Plan zu erblicken.

Sömmering betrachtet in seiner Nervenlehre p. 27 mit Th. Bartholinus die Bildung der Sulci und Gyri nur als ein Mittel des tieferen Eindringens der Gefässhaut in das Hirn, und widmet ihnen weiter keine Beachtung, als dass er sagt, sie könnten auf den ersten Blick unregelmässig erscheinen, seien sich aber doch in verschiedenen Köpfen im Ganzen genommen immer sehr ähnlich oder analog. In einem relativ zu seinen Nerven, aber auch auch in einem absolut grösseren Gehirne, treffe man etwas mehr Windungen als in einem kleineren.

Burdach hat sich in seinem grossen Werke über Bau und Leben des Gehirns mit den Windungen, seinen sogenannten Randwülsten, als solchen und mit ihrer Anordnung nur wenig beschäftigt; ihm war es mehr um die Faserung der Marksubstanz zu thun, und nur in Beziehung auf ihre peripherische Entfaltung berücksichtigte er auch die Randwülste. Im zweiten Bande der genannten Schrift p. 164 sagt er aber doch: Durch die scheinbare Verworrenheit schimmern aber doch allgemeine Gesetze hindurch, und wir erkennen einige Hauptzüge von Randwülsten, welche bestimmten Elementen entsprechen. An der innern Seite der Hemisphäre, sagt er, ist die Längenrichtung vorherrschend; die obere Fläche hat vorn breite, hinten schmälere, geschlängelt in die Länge verlaufende, in der Mitte aber, oder am Scheitel breite in die Quere sich erstreckende Randwülste. Die äussere Fläche zeigt vorherrschende Querrichtung etc., womit die Anordnung im Ganzen vollkommen richtig angedeutet ist.

Der Erste, welcher sich in ausgedehnterer Weise mit dem Studium der Windungen beschäftigt, war Rolando in seiner Schrift: Della struttura degli emisferi cerebrali Torino 1830. 4$^{to.}$ Er muss namentlich als derjenige bezeichnet werden, welcher zuerst die auffallende, constant quer über die Mitte der oberen und äusseren Fläche jeder Hemisphäre herüberlaufende Furche und die beiden sie begrenzenden Windungen bemerkte und hervorhob, welche daher auch mit Recht häufig mit seinem Namen bezeichnet werden. Sodann haben Cruveilhier in seiner Anatomie descriptive T. IV p. 658 1836 und besonders Leuret in seiner Anatomie comp. du cerveau I p. 397 1839, so wie Foville in seinem Traité complet de l'Anatomie du système nerveux cerebrospinal. I. p. 191. 1844. der Anordnung der Windungen eine grössere Aufmerk-

samkeit geschenkt. Auch in Deutschland versuchte Valentin in seiner Bearbeitung der Sömmering'schen Hirn- und Nervenlehre p. 170 einige constantere Windungen herauszufinden.

Allein alle diese Bemühungen vermochten sich so wenig allgemeine Anerkennung zu verschaffen, dass Arnold in seiner Anatomie II p. 730 1851 mit Recht sagen konnte, dass weder für die Richtung der Windungen Grundformen, noch für die Vertheilung derselben Regeln aufgefunden worden seien, so dass wir denn auch in unseren besten Hand- und Lehrbüchern von Meckel, Hildebrand-Weber, Krause, Hyrtl u. And. ausser einigen wenigen, allerdings mit leicht erkennbarer Constanz vorkommenden Windungen, die übrigen nicht näher berücksichtigt und bezeichnet finden.

Erst Huschke hat 1854 in dem dritten Capitel seiner so gehaltreichen Schrift über Schädel, Hirn und Seele p. 129 bis 145 einen sehr wesentlichen Schritt in der Entwicklung und Feststellung der Lehre von den Windungen des grossen Gehirns weiter gethan, der wenn er sich etwas mehr von naturphilosophischer speculativer Beimischung freigehalten hätte, sicher allgemeinere Verbreitung und Anerkennung gefunden und ihrem Urheber die gerechte Anerkennung erworben hätte, welche man jetzt fast allgemein einem Nichtdeutschen widmet.

Huschke glaubt, geleitet durch vergleichend anatomische und embryologische Studien, zu dem Resultate gekommen zu sein, dass es an dem Gehirn drei oder vier Urwindungszüge gebe, welche von dem oberen Rande des horizontalen Theiles der Fossa Sylvii ausgehend hufeisenförmig nach hinten um diese Grube herum in den Unter- oder Schläfenlappen bis gegen den Rand desselben ziehen. Während diese Urwindungen an dem Gehirn niedriger Ordnungen der Säugethiere mehr oder weniger deutlich ununterbrochen erkennbar sind, werden bei dem Menschen und den Affen die Bogen dieser Urwindungen durch die Entwicklung der Rolando'schen oder Centralfurche und ihrer sie umgebenden Windungen gewissermassen gesprengt, und in eine vordere und eine hintere Abtheilung zerlegt, und diese Abtheilungen selbst gerathen in eine mehr horizontale Längenrichtung.

Das bleibende Verhältniss wird dadurch Folgendes. Fast in der Mitte der Hemisphäre haben wir die Rolando'sche Spalte zwischen den

beiden Centralwindungen. Vor ihnen zeigen sich drei der Länge nach verlaufende Stirnwindungen, eine erste, zweite und dritte, oder untere, mittlere und obere. Hinter ihnen finden sich gleicherweise drei, ein oberer, mittlerer und unterer Windungszug, welche nach dem hinteren Ende der Hemisphäre hinziehen. Aber nur die beiden oberen erreichen dasselbe, während der untere sich um das obere Ende der Sylvischen Grube in den Schläfenlappen hinzieht, welcher indessen ausserdem auch noch von dem oberen und mittleren Windungszug gebildet wird, nachdem sie das hintere Ende der Hemisphäre erreicht haben. Diese hinteren Windungszüge schlängeln sich stärker als die Stirnwindungszüge und bilden dadurch Convolute oder Läppchen, und zwar der obere drei: den Lobus parietalis superior oder Vorzwickel, den Zwickel oder oberes Zwischenscheitelbeinläppchen und ein drittes das Endläppchen oder unteres Zwischenscheitelbeinläppchen, welches die eigentliche Spitze der Hemisphäre bildet. Der mittlere und untere Windungszug, welche Huschke beide in einem zusammenfasst, erzeugen auch drei Läppchen, erstens das Scheitelhöckerläppchen (Lob. tuberis), um das Ende der Sylvischen Grube herum, das in dem Gyrus temporalis superior übergeht; zweitens das mittlere Hinterscheitelbeinläppchen (Lob. parietalis medius) nach aussen vom Zwickel, und drittens den Lob. interparietalis externus, äusseren Zwischenscheitelbeinlappen, der den äusseren Theil der fossa cerebri einnimmt und sich hierauf an die Unterfläche der Hemisphäre begiebt.

An der inneren Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre unterscheidet Huschke zuerst den Vorzwickel und den Zwickel; dann an der unteren Fläche ein zungenförmiges Läppchen (Lob. lingualis), dann ein weiter nach aussen liegendes spindelförmiges (Lob. fusiformis), welche beide mit ihren Spitzen gegen die grosse Querspalte der Hemisphäre und den hier befindlichen und um das Splenium corporis callosi laufenden Gyrus Hippocampi und Gyrus Cinguli oder Gyrus fornicatus (Arnold) hinlaufen, und in denselben übergehen. Der Schäfenlappen besteht aus drei concentrisch in und übereinander liegenden Windungen, einem Gyrus temp. superior, medius und inferior, welche nach hinten mit dem Scheitelhöckerläppchen, äusserem Zwischenscheitelbeinläppchen und dem Zwischenscheitelhirn zusammenhängen. — Zu diesen Windungen

kommt dann noch an der inneren und unteren Seite der ganzen Hemisphäre der aus dem Gyrus cinguli und Gyrus Hippocampi zusammengesetzte Gyrus fornicatus und die Windungen der Insel.

Ich habe durch diesen ganz kurzen und fragmentarischen Auszug der Huschkeschen Analyse der Grosshirnwindungen nur zeigen wollen, dass in derselben alle Elemente eines vollständig durchgeführten Systemes dieser Windungen schon gegeben sind. An und für sich leidet Huschkes Darstellung besonders der hinter den Centralwindungen liegenden Parthie an Dunkelheit, unpassender Nomenclatur und Mangel der Unterscheidung eines Scheitel und Hinterhauptlappens.

So kam es denn, dass Huschkes Leistung auf diesem Gebiet so gut wie ganz unbeachtet und unbekannt geblieben ist, während ein gleichzeitig erschienenes Werk eines Ausländers, nämlich Gratiolets, nicht nur in der ganzen übrigen wissenschaftlichen Welt, sondern auch in Deutschland die allgemeinste Anerkennung und Verbreitung gefunden hat.

Gratiolet unterscheidet in seinem bekannten und berühmten Memoire sur les Plis cérébreaux de l' Homme et des Primates Paris 1854. die gewöhnlichen fünf Lappen an jeder Hemisphäre: Lobe central, frontal, pariétal, occipital und temporal. Allein schon bei dem Stirnlappen ist er nicht einig mit sich, ob er die hintere Grenze desselben vor oder hinter die erste Centralwindung legen soll. Noch unbestimmter bleiben die Grenzen für den Hinterhauptslappen. Bei den Affen freilich sind dieselben an der äusseren und inneren Fläche der Hemisphäre durch die Fiss. perpendicularis externa und interna leicht und bestimmt gegeben, allein an der unteren Fläche verzichtet er auch bei diesen ganz auf eine Abgrenzung zwischen Hinterhaupts- und Schläfenlappen, und nimmt hier einen Lobe temporo-sphenoidal an. Bei dem Menschen fällt nun auch noch die Fiss. perpend. externa fort, und so bleibt nur noch an der inneren Fläche die einzige Fiss. perpend. interna zur Begrenzung des Hinterhauptlappens übrig. Daher ist es nicht zu verwundern, wenn hier nun auch für die Bezeichnung und Ortsbestimmung der Windungen Zweifel und Unklarheiten entstehen.

Was nämlich diese Windungen betrifft, so bezeichnet und beschreibt dieselben Gratiolet an der äusseren, inneren und unteren Fläche folgender-

massen. An der äusseren Fläche des Stirnlappens drei Windungen: Pli frontal supérieur, moyen und inférieur ou surcilier; an der unteren Fläche Pli oder vielmehr Lobule orbitaire; an der inneren Pli de la zone externe und Pli de la zone interne, ersterer Nichts Anderes als die nach innen gelegene Partie des Pli frontal supérieur, letzterer der vordere Theil des um den Balken herumgelagerten Gyrus cinguli. Zum Lobe pariétal rechnet Gratiolet an der äusseren Seite den premier und second Pil ascendant (die beiden Rolandoschen Windungen) ferner einen Lobule du Pli marginal supérieur, der von dem unteren Ende des deuxième pli ascendant ausgeht, dem Menschen eigenthümlich sein soll und die Fossa Sylvii an ihrem oberen Ende nach oben begränzt; weiter einen Lobule du deuxième pli ascendant, der von dem oberen Ende dieses deuxième pli ascendant ausgeht, und sich längs der fissura longitudinalis cerebri bis zu der Fiss. perpend. interna erstreckt, und endlich einen Pli courbe, der das obere Ende einer mit der Fossa Sylvii parallel verlaufenden Furche des Schläfenlappens umgiebt, und in den Pli temporal supérieur als Pli marginal inférieur dieser Spalte übergeht. An der inneren Seite des Scheitellappens unterscheidet Gratiolet die Fortsetzung des Pli de la zone externe und interne des Stirnlappens, und an der inneren Seite des Lobule du deuxième pli ascendant einen Lobule quadrilatère, welcher die Fiss. perpend. int. von vorne begrenzt. An diese Windungen schliesst sich nun bei den Affen sogleich der Lobe occipital an, nach vorne begrenzt durch die Fiss. perpend. externe und den sogenannten Opercule als vorderer Rand dieses Lobe occipital. Unter dem Opercule versteckt liegen zwei obere Plis de Passage externes, von denen aber der erste sich nicht bei allen Affen findet, auch nicht bei allen bedeckt liegt; und dann die beiden unteren Plis de Passage externes, welche den Zusammenhang zwischen dem zweiten und dritten Pli occipital und dem Pli temporal moyen darstellen. Bei dem Menschen sollen sich diese vier Plis de passage sehr stark entwickelt finden und, da die Fiss. perpend. externe und das Opercule fehlen, oberflächlich liegen.

An dem Occipital-Lappen selbst unterscheidet Gratiolet an der hinteren und äusseren Seite einen Pli occipital supérieur, moyen und inférieur, welche horizontal verlaufen und sich bis an die untere Fläche hinziehen. An der inneren Seite dieses Occipitallappen finden sich bei

den Affen noch zwei Plis de Passage internes, die den Lobule quadrilatère mit dem Hinterhauptslappen in Verbindung setzen, und beim Menschen fehlen; die innere Fläche des Occipitallappens selbst nennt Gratiolet Lobule occipital. — Die Windungen an der äusseren Seite des Lobe temporal unterscheidet Gratiolet als Pli temporal supérieur oder marginal inférieur, pli temporal moyen und inférieur, von welchen die beiden ersteren durch die Fissure parallele von einander getrennt werden und letzterer auch schon auf die untere Seite herumgreift. — Die untere Fläche des Schläfen- und Hinterhauptslappen wird, wie schon erwähnt, Lobe occipito-temporal genannt, und hier ausser dem Pli godronné (Fascia dendata), ein Pli temporal interne supérieur s. unciforme (Gyrus Hippocampi), ein Pli temporal moyen interne, und ein Pli temporal inférieur externe, identisch mit dem Pli temporal inférieur, unterschieden, welche beide letzteren sich bis zur Spitze des Hinterhauptslappen erstrecken. Hier hört daher die Unterscheidung von einem Schläfen- und Hinterhauptslappen ganz auf.

Gratiolet hat unzweifelhaft wie Huschke, dessen Werk derselbe ebenso wenig kannte, wie Huschke dasjenige von Gratiolet, das Verdienst ganz selbstständig zum erstenmale ein vollständiges System der Hirnwindungen geschaffen zu haben, welches namentlich durch seine Erbauung auf dem vergleichend anatomischen Boden des Affengehirns grosse Vorzüge besass, und grössere Ansprüche erheben konnte, als irgend eine frühere dahin gerichtete Bemühung. Seine im Ganzen glückliche Einfachheit und Uebersichtlichkeit verschaffte ihm überall besonders in Frankreich und England unbedingte Auf- und Annahme.

So sehr ich indessen seine Vorzüge anerkenne und namentlich historisch würdige, so hat es mir doch ohnmöglich geschienen, bei dieser Bearbeitung Gratiolets stehen zu bleiben.

Gratiolet ist rein und ausschliesslich topographisch verfahren, ohne nach irgend einem typischen Bedingungsgrund oder einem Gesetz in der Entwicklung der einzelnen Windungen oder ihrer Hauptgruppen zu fragen oder wenigstens ohne einen solchen aufzufinden. Daher blieben schon bei den Affen viele Verhältnisse unverständlich und unverstanden; es blieb bei einer nüchternen Angabe des Vorkommens oder des Mangels, der grösseren oder geringeren Ausbildung einzelner Windungen, ohne

dass man für solche Verschiedenheiten irgend einen Schlüssel erblickte, und Manches wurde entschieden verkannt, weil es nur aus rein localem Gesichtspunkt aufgefasst wurde. Diese Mängel machen sich aber noch mehr und störender geltend, wenn man Gratiolets System auf den Menschen anzuwenden sucht, mit dessen Gehirn sich Gratiolet wohl überhaupt nicht in hinlänglich ausgedehntem Maasse beschäftigt hat. Befolgt man auch hier das rein locale Verfahren, sucht man Gratiolets Windungen rein nach ihrem localen Auftreten bei dem menschlichen Gehirn wiederzufinden, so wird man in die grössten Zweifel versetzt und sieht sich Willkührlichkeiten überlassen, die jede correcte Anwendung, namentlich jeden Vergleich, worauf es doch zuletzt zumeist ankommen wird, ohnmöglich machen.

Das Gesagte gilt ganz vorzüglich für die hintere Partie des Scheitellappens und für den Hinterhauptslappen. Gratiolet hat hier allerdings das Verdienst, auf seine sogenannten Plis de Passage bei den Affen zuerst aufmerksam gemacht zu haben. Allein da er ihre Bedeutung gar nicht weiter erkannte, als dass sie einfach den Uebergang zwischen den beiden genannten Lappen vermitteln, so konnten sie bald da sein, bald fehlen, bald oben bald unten liegen, bald gross bald klein sein, sie hatten ja gar keinen weiteren Charakter, als an der genannten Grenze zu liegen, und nicht leicht werden daher wohl zwei Beobachter über ihr Verhalten, ihre Lage, ihre Ausdehnung an demselben, geschweige denn an verschiedene Gehirnen in Uebereinstimmung sein. Der Name Pli de Passage ist daher auch der reinste Lückenbüsser geworden, die Bezeichnungen werden aufs Gerathewohl an die ohngefähr betreffenden Stellen der Abbildungen gesetzt, und damit ist es abgethan, aber sich belehren und sich Rath erhohlen für den Fall, den man unter den Händen hat, kann man nicht. Aber auch an dem Stirn- und Schläfenlappen stösst man wegen der ausschliesslichen Anwendung des Localitäts-Principes auf Zweifel, unmotivirte Trennungen und wie ich glaube selbst Unrichtigkeiten, welche eine fernere Entwicklung dieser Lehre beseitigen muss.

Reichert hat in seinem Werk über den Bau des menschlichen Gehirns Bd. II. p. 88 ausdrücklich auf eine genauere topographische Beschreibung der Furchen und Windungen des menschlichen Gehirns

verzichtet. Allein er ist dennoch auf ihre Entstehung und Bildung bei dem Embryo ziemlich ausführlich eingegangen, weil er gewiss mit Recht der Ansicht ist, dass das Typische im complicirten Bau der Gyri an den menschlichen grossen Hemisphären aus der Bildungsgeschichte nachzuweisen sei (p. 78). Ich werde später auf diese Darstellung der Entwicklung der Windungen durch Reichert zurückkommen; übergehe sie aber hier um Wiederholungen zu vermeiden. — Ausserdem macht Reichert darauf aufmerksam, dass die charakteristische Form und Anordnung der Windungen eine auffällige Uebereinstimmung mit dem Typus der Verästelungen und dem Verlauf der meist in den Furchen hinziehenden stärkeren Aeste der Hirnarterien zeigt.

R. Wagner hat in seinen Vorstudien zur Morphologie und Physiologie des menschlichen Gehirns zu den Leistungen Huschkes und Gratiolets Nichts wesentlich Neues hinzufügt. Denn obwohl er die Mängel der Darstellung dieser seiner Vorgänger namentlich in der Scheitel- und Hinterhauptsgegend wohl erkannte, Gratiolets Plis de Passage von der Bezeichnung der Windungen des menschlichen Gehirnes ausschloss, und ausser den beiden Centralwindungen nur drei Stirn-, drei Scheitel-, drei Hinterhaupts- und drei Schläfen-Windungen unterschied, so gelang es ihm dadurch doch in keiner Weise die Scheitel und Hinterhauptswindungen besser zu charakterisiren, als seinen Vorgängern Huschke und Gratiolet. Jeder der diese sechs Windungen an verschiedenen Gehirnen aufsuchen und feststellen will, wird sich immer in Verlegenheit befinden, wohin er sie verlegen soll, da ihnen Wagner gar keinen bestimmten Charakter zu ertheilen vermochte. Wagners Arbeiten haben daher der Lehre von den Hirnwindungen nur durch grössere Verbreitung nicht durch weitere Entwicklung genutzt.

Auch eine in England erschienene Darstellung der Hirnwindungen des Menschen von W. Turner Edinb. Medic. Journal June 1866. auch in einem Separatabdruck: The convolutions of the Human Cerebrum topographically considered Edinburgh 1866, weicht nicht von der Gratiolets und Huxleys ab. Derselbe unterscheidet nur noch eine unmittelbar hinter der hinteren Centralwindung aufsteigende und sich dann rückwärts wendende Spalte, Intraparietal fissure, welche nach

meinen Beobachtungen allerdings beim Fötus als eine typische Furche auftritt, in ihrer weiteren Gestaltung aber wie ich glaube zeigen zu können, von Turner verkannt, und bei dem Erwachsenen keinenfalls in der von ihm angegebenen Weise vorhanden ist.

Vor Kurzem ist endlich noch eine Habilitationsschrift von Dr. Pansch in Kiel: De Sulcis et Gyris in cerebris Simiarum et Hominum. Eutin 1867. 4 to erschienen, in welcher derselbe folgende Windungen annimmt.

An dem Stirnlappen beschreibt Dr. Pansch die gewöhnlichen drei Furchen und Windungszüge und die auf der Orbitalfläche, wobei derselbe indessen die vordere Centralwindung zum Stirnlappen rechnet. Die Windungen des Scheitellappens erklärt er für sehr bestimmt und deutlich charakterisirt, und unterscheidet deren nur zwei an der äusseren Seite, nämlich einen Gyr. par. superior, das ist die hintere Centralwindung inclusive Huschkes Vorzwickel und Gratiolets Lobule du 2 ^{mo} pli ascendant und pli de passage externe sup. et interne sup. et inf.; und einen Gyrus parietalis inferior d. i. Huschkes Lob. tuberis und aufsteigender Ast zum hinteren Scheitelläppchen und Gratiolets Pli courbe mit den plis de passage ext. inf. An der inneren Seite des Stirn- und Scheitellappens nimmt er nur eine Windung an, nämlich einen Gyrus fronto parietalis d. i. die bekannte Bogenwindung oder den Gyrus cinguli. Am Occipitallappen unterscheidet er einen Gyrus occipit. sup. med. und inf., die mit denen von Gratiolet und Wagner ziemlich übereinstimmen. Ebenso am Temporallappen einen Gyrus temp. sup. med. und inf. und an der unteren Fläche einen Gyrus occipito-temp. lateralis und occipito-temp. medius, welche er dem Lobulus fusiformis und lingualis Huschkes, aber auch zugleich dem Gyrus Hippocampi Gratiolets und Wagners parallelisirt.

Die Abfassung dieser Schrift in der officiellen lateinischen Sprache ist leider Schuld, dass dieselbe in Beziehung auf Verständlichkeit und Uebersichtlichkeit sehr schwierig ist. Bei dem Mangel einer grösseren Zahl von Abbildungen so wie eines reicheren Materiales an Affengehirnen ist mir die Ansicht des Verfassers oft unverständlich geblieben und habe ich nicht so auf dieselbe eingehen können, wie es sonst mein Wunsch und meine Aufgabe gewesen wäre. Uebrigens sind die Untersuchungen des Verfassers grösstentheils nur auf das Gehirn der Affen

gerichtet, wie schon die oben mitgetheilte Zahl der von ihm angenommenen Windungen anzeigt.

Bei diesem Stande der Lehre von den Windungen des grossen Gehirnes des Menschen, und wenn ich sie auf dieses Gehirn des Menschen in Anwendung zu setzen versuchte, schien es mir keineswegs überflüssig, dieselbe einer neuen Bearbeitung zu unterwerfen.

Meine Hülfsmittel dabei waren folgende: Erstens die Gehirne erwachsener Menschen die mir in grosser Zahl zu Gebote standen. Schon seit 25 Jahren bediene ich mich der Injection von Chlorzinklösung in die Leichen zu deren Conservirung, und habe dabei die Bemerkung gemacht, dass dieses Verfahren oder auch das blosse Einlegen in Chlorzinklösung, ganz vorzüglich geeignet ist, um das Gehirn einem genaueren Studium zugänglich zu machen [1]). Es wird dadurch erhärtet, aber nicht in der Art wie durch Weingeist, der das Gehirn zwar hart, dann aber auch unnachgiebig und brüchig macht. Das Chlorzink erhält das Gehirn nachgiebig und zähe und giebt ihm doch die nöthige Festigkeit. Zugleich gewährt das Chlorzink den grossen Vortheil, dass man die Pia mater sehr leicht, sehr rein und glatt, und sehr schnell von dem Gehirn und aus den Furchen entfernen kann, was bei in Weingeist gelegenen Gehirnen durchaus nicht der Fall ist. So kann man an einem mit Chlorzink behandelten Gehirn die Windungen ganz vollständig von einander sondern, zwischen sie mit den Fingern eindringen, sie hin und her legen und wenden, die verschiedenen Tiefen der Einschnitte untersuchen, und die Augen mit den Fingern unterstützen, um die richtige Gruppirung der Windungen aufzufassen. Dieses Alles gewährt eine solche Erleichterung für das Studium der Hirnoberfläche, dass ich dieses Verfahren nicht genug empfehlen kann. Nur muss ich bemerken, dass man das Gehirn nicht zu lange in Chlorzink liegen lassen darf. Da dieses Präparat immer sauer reagirt, so bringt es, nachdem es zuerst das Eiweis gerinnen gemacht, später eine Erweichung hervor. Dieser

1) Aus einer Note bei Gratiolet l l. p. 11 ist zu ersehen, dass ein Pariser Modelleur Stalh sich ebenfalls des Chlorzinks zur Erhärtung des Gehirns bediente, um nachher einen Abguss von demselben zu machen, es scheint aber nicht, dass Gratiolet dasselbe Verfahren bei seinen anatomischen Untersuchungen des Gehirns angewendet hat.

Wirkung muss man durch späteres Einbringen in nicht zu starken Weingeist vorbeugen.

Zweitens. Zahlreiche Gehirne von menschlichen Embryonen aus allen Entwicklungsstadien. Für das Studium der Gehirne dieser Embryonen hat mir die erwähnte Methode der Behandlung mit Chlorzink ganz vorzügliche Dienste geleistet. Jeder der sich mit denselben beschäftigt hat, wird wissen, welche grosse Schwierigkeit ihre Herausnahme und Behandlung im frischen Zustande hat; sie ist fast ohnmöglich. Legt man die Embryonen erst in Weingeist, so erhält man nie eine Ansicht der natürlichen Verhältnisse der Gehirne und ihre Befreiung von der verhältnissmässig sehr entwickelten Gefässhaut ist schwierig. Ich injicire die ganzen Embryonen durch die Nabelvene mit Chlorzink, entferne noch die Kopfbedekungen, lege die Embryonen einige Tage in Chlorzink, und dann gelingt es meist leicht, die Gehirne in der besten Beschaffenheit herauszubringen. Ich besitze eine grosse Reihe von Embryonen-Gehirnen von den ersten 4—6 Wochen an.

Drittens stand mir eine Anzahl allerdings bereits in Weingeist erhärteter Affengehirne zu Gebote: nämlich mehrere Exemplare von Ceropithecus sabaeus, Macacus cynomolgus und nemestrinus, Cynocephalus Maimon und Sphinx unserer hiesigen Sammlungen. Herr Prof. Leuckart in Giessen hat mir mit grosser Liberalität und Freundlichkeit das schon von R. Wagner benutzte Gehirn eines jungen Orang, dann die Gehirne von Jnnuus Rhesus, Semnopithecus maurus, Callithrix sciureus, Hapale Jachus und Lemur tardigradus, nach den Bezeichnungen Sömmerings, von welchem diese Gehirne herrühren, zur Untersuchung übersendet. Leider fehlten mir Gehirne von Ateles, Hylobates, Chimpansé, die besonders wünschenswerth gewesen wären.

Als viertes Hülfsmittel benutzte ich Darstellungen der Gehirne in Wachs- oder auch Gyps-Abgüssen. Da Jeder, der sich eigenhändig mit dem Studium von Gehirnen beschäftigt, leicht die Bemerkung macht, wie sehr die aus dem Schädel herausgenommenen Gehirne ihre ihnen in der Schädelhöhle zukommende Gestalt und Form verlieren, mag man sie auch noch so vorsichtig behandeln und erhärten, so habe ich schon seit vielen Jahren die Methode in Anwendung gebracht, genaue Abgüsse der Schädelhöhle anfertigen und auf diese die Windungen ganz genau

aufbossiren zu lassen. Schon vor 10 Jahren habe ich solche Gehirndarstellungen des Elephanten, Wallfisches, Orang-Outang und Delphins durch den Modelleur Zeiler hieselbst zum Verkauf anbieten lassen. In gleicher Weise habe ich die Gehirne bekannter und ausgezeichneter Individuen, ferner eine Reihe von 32 Darstellungen der Entwicklung des Gehirnes in ihren Hauptstadien nach der Natur und endlich eine Reihe von Affengehirnen der verschiedensten Arten, von denen ich die Schädel und zuverlässige Zeichnungen besass, anfertigen lassen.

Durch die Benutzung dieses Materials glaube ich in den Stand gesetzt zu sein, mich bestimmter und sicherer in der Topographie des grossen Gehirns und seiner Windungen orientiren zu können, als dieses bisher möglich war. Ich theile das Resultat dieser Untersuchungen in Folgendem mit, wobei ich vorausschicke, dass ich mich möglichst an die bereits von früheren Beobachtern, namentlich von Huschke, Gratiolet und R. Wagner eingeführten Lehren und Bezeichnungen anschliessen, und dieselben nur weiter auszuführen und in dieser Ausführung vollständiger zu begründen suchen werde. Es wäre vielleicht möglich gewesen, ein ganz neues und vollständigeres System der Anordnung der Gehirnwindungen zu geben, und ich bin überzeugt, dass einst ein solches sich entwickeln und das jetzige verdrängen wird. Allein dieses schien mir jetzt noch zu früh. Es ist nothwendig, dass die Lehre über die Anordnung der Gehirnwindungen, wie sie jetzt gegeben werden kann, sich erst mehr befestigt und verallgemeinert. Würde man jetzt schon mehr ins Detail gehen, und eine speciellere Entwicklung dieser Anordnung aller einzelnen Windungen versuchen, so würde man der allgemeinen Kenntniss dieser Verhältnisse, die bis jetzt noch sehr gering ist, schaden. Die Sache würde schwierig, verwickelt und das Verständniss erschwert werden. Viele würden davor zurückschrecken, etwas Künstliches und Gezwungenes darin erblicken, und sie lieber ganz liegen lassen. Ist das Einfachere erst einmal Gemeingut geworden, hat man sich erst einmal allgemein überzeugt, dass das scheinbare Chaos der Windungen des menschlichen Gehirns eben nicht so gross ist als es scheint und dass die individuellen Verschiedenheiten nicht so gross sind als man auf den ersten Blick meint, dann wird es Zeit sein weiter

zu gehen, noch tiefer einzudringen, und den Schlüssel zu diesen Mannigfaltigkeiten zu suchen.

Ich werde auf den nachfolgenden Blättern zunächst von der Eintheilung der Groshirnhemisphären in sogenannte Lappen und dann von der Anordnung der Windungen an der Oberfläche derselben bei dem erwachsenen Menschen handeln. Hierauf folgt eine Darstellung der Entwicklung derselben bei dem menschlichen Fötus und endlich die Beschreibung der Anordnung dieser Windungen bei den Affen. Der Schluss soll dem Vergleich der Grosshirnwindungen des Menschen und der Affen gewidmet sein.

I.

Von der Eintheilung der Grosshirnhemisphären in Lappen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass man zur Orientirung in der Topographie der Windungen der grossen Hemisphären des Gehirns zuerst von ihren grösseren Abtheilungen ausgehen muss, wie das auch im Allgemeinen bisher immer geschehen ist. Allein es fragt sich, welches Princip man dabei zu Grunde legen soll.

Auf den ersten Blick erscheint Nichts einfacher und naturgemässer als von dem Object, von den Hemisphären selbst auszugehen, wie dieses auch gewöhnlich geschieht, und sich an die durch äusserliche Theilungen oder tiefere Einschnitte, Fissuren, an dem Gehirn gegebenen Abtheilungen zu halten. Als man dabei leicht erkannte, dass diese wieder im Allgemeinen mit den bekannten Abtheilungen und der Zusammensetzung des Schädels übereinstimmen, so hat man, auf beides begründet, die bekannten Abtheilungen, in Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupts- und Schläfen-Lappen gebaut. Geht man aber dabei genauer auf das bisherige Verfahren ein, so sieht man bald, dass diese beiden Principien der Eintheilung doch nicht überall gleichmässig Platz greifen, desshalb auch nicht gleichmässig durchgeführt wurden, und bald das Eine bald das Andere angewendet worden ist.

Der Erste, welcher von einer Eintheilung des Gehirns in einzelne Abtheilungen: Prominentiae spricht, scheint Varoli gewesen zu sein.

In seiner Schrift: Anatomia sive de resolutione corporis humani Libri III 1591 zählt er drei solcher prominentiae auf, eine vordere, mittlere und hintere. R. Willis nahm dagegen in seiner Cerebri Anatome 1664 nur zwei Lappen einen vorderen und hinteren an.

Auch Sömmering unterscheidet in seiner Gehirn- und Nervenlehre nur zwei Lappen, einen vorderen und hinteren und sagt nur p. 24: Andere theilen den grösseren hinteren Hirnlappen nochmals und nennen das vordere Stück desselben den mittleren Lappen, das hintere Stück aber, das auf dem Zelte ruht, den hinteren Lappen, dessen Abtheilung gewöhnlich nur auf der inneren Fläche durch eine schräg hinablaufende Furche sehr genau bestimmt ist. Ebenso sagt Meckel, Handbuch der Anatomie III p. 479: Jede Hirnhälfte wird im Allgemeinen in zwei Lappen, einen vorderen und einen hinteren getheilt. Beide werden durch die Sylvische Spalte, doch nur unten und auf der Seite von einander abgesondert. Den hinteren Lappen theilt man häufig wieder in einen mittleren und hinteren, von welchen letzterer den auf dem Hirnzelt ruhenden Theil bildet, äusserlich nicht, aber an der inneren Fläche durch eine schief von oben und hinten nach unten und vorn verlaufende Furche, an der unteren durch einen seichten Eindruck von dem mittleren abgegränzt wird.

Burdach: Bau und Leben des Gehirns 1822. § 205 und folgende Bd. II p. 166 benützt vorzüglich die tieferen Einschnitte an dem Mantel zur Bezeichnung der Lappen, aber auch die Verhältnisse zu den Schädelknochen. Die Vorderlappen, sagt er, liegen in der vom Stirnbein gebildeten vorderen Abtheilung der Schädelhöhle und füllen diese meist aus, so dass die Kranznath ihre Grenze bezeichnet, wenn sie nicht weiter hinter dieser gelegen ist, ... nach hinten hängt er mit dem Stamm- und Oberlappen zusammen und seine Grenze wird hier nach aussen und innen von der Vorderspalte, nach innen und unten durch den Randwulst am hinteren Ende der unteren Flächen bezeichnet..... Die Oberlappen liegen innerhalb der Scheitelbeine, welche ihnen entsprechen, so dass die Kranznath und die Lambdanath ziemlich ihre vordere und hintere Grenze bezeichnen. An ihrer oberen und inneren Seite gehen sie in die vorderen, hinteren und unteren Lappen unmittelbar über; aber nach aussen scheiden sie sich von denselben ab (nämlich

durch die Fortsetzung der Fossa Sylvii nach hinten). Den Klappdeckel rechnet er ganz zu dem Oberlappen. Von dem Unterlappen sagt er nur: Er liegt in der mittleren Grube der Schädelhöhle, aber von seiner Abgrenzung nach hinten bemerkt er nichts..... Der Hinterlappen wird an seiner inneren Fläche durch die Hinterspalte begränzt; an der oberen Fläche kommt diese der Unterspalte (Fossa Sylvii) ziemlich nahe, so dass auch hier eine Abgrenzung anzunehmen ist. Von einer Abgrenzung an der unteren Fläche sagt Burdach weiter Nichts, als dass sie auf dem Zelte über dem kleinen Hirn liegt.

In der Hildebrandt-Weber'schen Anatomie findet sich von dieser Eintheilung gar Nichts. Ebensowenig bei Rosenmüller-Weber. — Krause schliesst sich in seiner Anatomie p. 1006 und 1008 der Eintheilung von Burdach an. Von dem Hinterlappen, sagt er, er sei an seiner unteren Fläche durch eine dem oberen Winkel der Pyramide des Felsenbeines entsprechende seichte Furche, an seiner inneren Fläche durch die Hinterspalte (fissura posterior), welche von dem oberen Rande schräg nach vorn gegen die untere Fläche herab läuft, abgegrenzt; mache übrigens unten mit dem Mittel-, Unter- oder Schläfenlappen und oben mit dem Scheitellappen eine Masse aus. — Valentin folgt in Sömmerings Hirn- und Nervenlehre p. 160 ebenfalls der Burdach'schen Eintheilung. Von dem hintern Lappen oder Hinterhauptslappen (Lobus posterior seu. occipitalis) sagt er, er bedeckt den mittleren und hinteren Theil des kleinen Gehirns, bildet den hintersten Theil der Hemisphäre, wird vorzüglich von dem Unterlappen und zum Theil von dem Oberlappen durch einen Windungseinschnitt (?) ziemlich bestimmt geschieden, und findet sich entsprechend der oberen Schuppe des Hinterhauptsbeines. —

Arnold Handbuch der Anatomie II p. 727 unterscheidet fünf Lappen: 1. Der Vorder- oder Stirnlappen, der unten durch die Fossa Sylvii, an der Seite durch die senkrechte Spalte begrenzt wird und oben dem Stirnbein, mit Ausnahme des obersten (hintersten) Theiles desselben, welches über den Stirnlappen hinwegragt und noch einen Theil des folgenden deckt, entspricht. 2. Der Scheitellappen wird noch von dem Stirnbein und vom grösseren vorderen Theil des Scheitelbeins bedeckt und an der äusseren Seite durch die senk-

rechte und wagrechte Fortsetzung der Fossa Sylvii begrenzt. 3. Der Hinterhauptslappen entspricht dem hinteren Theile der Scheitelbeine und der oberen Hälfte der Hinterhauptsschuppe, geht nach vorn und unten ohne bestimmte Grenzen in den Schläfenlappen über, so dass dieser als eine Verlängerung jenes erscheint, was, wie Arnold meint, auch durch die Entwicklungsgeschichte bestätigt werde, indem der Schläfenlappen von dem Hinterhauptslappen aus nach vorne und unten bis in die Sylvische Grube wachse. 4. Der Unter- oder Schläfenlappen nimmt den Raum des Seitentheiles der mittleren Schädelgrube ein und wird nach vorne von der Sylvischen Grube, nach oben durch die horizontale Fortsetzung derselben begrenzt. 5. Der Zwischenlappen oder Stammlappen.

Huschke hat in seinem Werk über Schädel und Hirn auch kein Princip für die Eintheilung des Hirns in Lappen gefunden und befolgt. Obgleich er p. 93 bezweifelt, dass das Gehirn sich nach dem Schädel, sondern eher dieser nach jenem richtet, folgt er doch der Kranznath, welche mit dem aufsteigenden Aste der Sylvischen Grube zusammenfällt, um den Vorderlappen oder das Stirnhirn abzutrennen; er rechnet soviel auf das Vorder- oder Stirnhirn, als von der Muschel des Stirnbeins und den kleinen Flügeln aufgenommen wird. Den Hinterlappen, sein Zwischenscheitelhirn, trennt er (p. 62) durch einen hinter dem Balkenwulst senkrecht durch die Hemisphäre gezogenen Querschnitt. Doch sagt er, dass er künftig wohl die Hinterspalte und einen von ihr aus durch die äussere und untere Fläche der Hemisphäre gezogenen Schnitt zur Abtrennung des Hinterlappens wählen werde. Ueber die Trennung des Unterlappens von dem Scheitellappen spricht sich Huschke nicht aus, doch wird er dazu unzweifelhaft den horizontalen Ast der Sylvischen Grube benützt haben.

Reichert widmet der Eintheilung der Hemisphären in die gewöhnlichen fünf Lappen keine besondere Aufmerksamkeit, weil sie auf keine genetischen Momente gebaut sei. Er gibt l. l. p. 78 eine auf die Entwicklungsgeschichte gebaute Darstellung der Formung der Hemisphären, welche für unseren Zweck keinen näheren Werth hat. Ich erwähne nur, dass Reichert noch p. 80 den Hinterhauptslappen als einen sich erst

später entwickelnden Vorsprung des Mantels des Gehirns nach hinten, und daher nur als einen Nebenlappen, als ein Nebenende des hinteren unteren Schenkels des ursprünglich bogenförmig gestalteten Mantels betrachtet.

Sappey unterscheidet in seinem Traité d'Anatomie descriptive II 1. p. 68 nur einen vorderen und hinteren Lappen, die durch die Fossa Sylvii von einander getrennt werden und verwirft ausdrücklich die Abtheilung der hinter der Fossa Sylvii gelegenen unteren Fläche der Hemisphären in einen Schläfen- und Hinterhauptslappen ganz. Auch von einer Trennung an der oberen und inneren Fläche erwähnt er weiter Nichts.

Dass Gratiolet in seiner obenerwähnten Schrift die gewöhnliche Eintheilung in Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupts- und Schläfenlappen beibehalten hat, habe ich schon angegeben. Ebenso aber auch, dass er in Beziehung auf die Feststellung der Grenze des Stirnlappens, ob durch die vordere Centralwindung oder durch die Centralspalte, geschwankt habe. Die Grenze zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen ist beim Menschen an der äusseren Fläche durch den Mangel einer Fissura perpendicularis externa und durch das Hinzukommen der Plis de Passage ganz verwischt. Auf die Trennung des Hinterhaupts- und Schläfenlappen an der unteren Fläche hat er bei Affen und Menschen ganz verzichtet. Anderer Seits war es ein wichtiger Schritt, dass er zuerst auf die an der inneren Seite des Hinterlappens befindliche und bisher meist unbeachtet gebliebene Fissura Hippocampi aufmerksam machte, auf die wir noch oft zu sprechen kommen werden.

R. Wagner nimmt zwar in seinen bekannten verschiedenen Schriften über das Gehirn einen Stirn-, Scheitel-, Schläfen- und Hinterhaupts- oder Occipitallappen an, und trennt letzteren oben und innen wie Gratiolet durch die Fissura occipitalis interna; allein da er sich überhaupt nur auf die Betrachtung der äusseren und oberen Fläche der Hemisphären beschränkt, und die untere und innere nicht genauer berücksichtigt, so beschäftigt er sich auch nicht mit der schärferen Trennung des Hinterhauptslappens an dieser unteren Fläche. Dennoch giebt er

an, dass die Oberfläche des Hinterlappens nach den Messungen seines Sohnes 18,5% der Gesammtoberfläche der Hemisphären betrage.

Auch der in neuerer Zeit in England so lebhaft geführte Streit über die Gegenwart eines Hinterlappens an dem Gehirn der Affen, hat keine genauere Bestimmungen der Grenzen der Hirnlappen überhaupt oder auch nur dieses Hinterlappens herbeigeführt. Die Bestimmung des letzteren durch Owen (Annals and Magaz. of. nat. hist. June 1861. p. 454) als „That part wich covers the posterior third of the cerebellum and extends beyond it" konnte keinen Anspruch auf eine durch Thatsachen allgemeiner befestigte Begründung machen. Auffallend ist mir nur noch die Abweichung oder vielmehr der Irrthum, den ich in Beziehung auf den vorderen oder aufsteigenden Schenkel der Fossa Sylvii bei Turner l. l. p. 9 finde. Derselbe verlegt diesen Schenkel unmittelbar vor die vordere Centralwindung, und sagt, er thue dieses in Uebereinstimmung mit Huxley, welcher denselben antero-parietal sulcus nenne. Huxley unterscheidet an der genannten Stelle (Proc. of the zool. soc. Vol. XXIX p. 257) allerdings einen solchen Sulcus, allein ich kann nicht finden, dass derselbe darunter den vorderen senkrechten Schenkel der Fossa Sylvii versteht, welcher auch in der That weit mehr nach vorn aufsteigt. Indessen kann ich auch den ganzen antero-parietal sulcus, so wie Turners intra-parietal fissure nicht zugeben, da in der bei weitem überwiegenden Mehrzahl der Fälle sowohl an die vordere als hintere Centralwindung sich unmittelbar andere Windungen anschliessen, durchgreifende Furchen also hier nicht vorhanden sind.

Dr. Pansch benutzt die Fissura Rolando zur Abtrennung des Stirnlappens von dem Scheitellappen, so dass die vordere Centralwindung zu jenem, die hintere zu diesem gerechnet wird. Den Scheitellappen trennt er von dem Hinterhauptslappen durch die Fiss. occipit. int. Eine Grenze zwischen dem Hinterhauptslappen und Schläfenlappen an der unteren Fläche existirt nach ihm nicht; man kann vielleicht eine untere Fläche an dem Hinterhauptslappen ganz leugnen und ihn bis zur Fiss. Hippocampi und dem Sulcus temporalis inferior gehen lassen. Die äussere Fläche des Scheitellappens trennt er von der äusseren Fläche des Schläfenlappens durch eine vom Ende der Fiss. Sylvii nach der fiss. occipital externa (bei

den Affen) gezogene Senkrechte. An dem Schläfenlappen unterscheidet er ausser einem Sulcus temporalis superior oder der Parallelspalte noch einen Sulcus temp. medius und inferior.

Wir sehen aus dieser Uebersicht verschiedener Autoren, dass dieselben zwar bei der Eintheilung der grossen Hemisphären in manchen Punkten übereinkommen, in anderen aber wesentlich von einander abweichen oder unsicher sind. Dieses ist namentlich in Beziehung auf den Hinterhauptslappen und seine Trennung vom Scheitel und Schläfenlappen der Fall. Da es aber sehr nothwendig ist, über diese Frage ganz ins Reine und wo möglich zu einer Uebereinstimmung zu kommen, so habe ich die Principien für die gebräuchlichen Eintheilungen einer näheren Prüfung unterworfen.

Ich habe desshalb zunächst an mehreren Schädeln Erwachsener das Verhältniss der Schädelnäthe zu dem in ihnen enthaltenen Gehirnen genauer festzustellen gesucht. Zu diesem Zweke durchbohrte ich die noch geschlossenen Schädel im Verlaufe der Kranz-Schuppen und Lambda-Nath an mehreren Stellen und führte durch diese Löcher Nadeln in das Gehirn ein, um dadurch an demselben den Verlauf jener Näthe genau zu bezeichnen. Ich fand, dass die Grenze der Kranznath nicht genau der jetzt fast allgemein angenommenen Grenze des Stirnlappen, nämlich der vorderen Centralwindung (Pli ascendant premier) entspricht. Nur an dem unteren Seitenrande ist dieses der Fall, wo die Kranznath mit dem unteren Ende der vorderen Centralwindung an ihrer Begrenzung der Fossa Sylvii so ziemlich zusammenfällt. Von da an aber weichen die Cenralwindungen weiter nach hinten gegen den Scheitel zurück, während die Kranznath mehr gerade aufsteigt. Die Entfernung beider von einander auf der Höhe der Hemisphäre kann 2 Centim. und darüber betragen.

Der obere Winkel der Schuppe des Hinterhauptbeines oder die ehemalige kleine Fontanelle entspricht bei dem Erwachsenen dem oberen Ende der Fissura occipitales interna oder der Hinterspalte ziemlich genau, und das untere Ende der Lambdanath oder ihre Verbindung mit dem Warzentheil des Schläfenbeins einem oft vorhandenen Einschnitt an dem hinteren Theile des äusseren Randes der Hemisphäre.

Man kann demnach allerdings annehmen, dass der Verlauf der Lambdanath der vorderen Grenze des Hinterhauptlappens gegen den Scheitellappen entspricht.

Bei der Abgrenzung der Schuppennath des Schläfenbeins beobachte ich, dass dieselbe allerdings der Fossa Sylvii entspricht, aber nicht so weit hinaufgeht als diese Furche, sie vielmehr früher wieder verlässt und sich gegen den unteren äusseren Rand der Hemisphäre herabzieht. Der hiedurch abgegrenzte Schläfenlappen erreicht den Hinterhauptslappen nicht, sondern wird durch den unteren hinteren Winkel des Scheitellappens von diesem getrennt, so wie an dem Schädel sich der untere hintere Winkel des Scheitelbeins mit seinem sogenannten Margo mastoideus zwischen Schuppe des Schläfenbeins und Schuppe des Hinterhauptes einschiebt; ein Verhältniss, welches mir an dem Hirn unerwartet war, in so ferne manche bisherige Autoren Schläfen und Hinterhauptslappen an der äusseren und unteren Seite der Hemisphäre in einander übergehen lassen.

Ich glaube, wir können daher allerdings bei dem erwachsenen Menschen die Verhältnisse der Schädeldeckknochen zu den Hemisphären benützen, um letztere in übereinstimmender Weise in einzelne Haupttheile, Lappen, zu zerlegen. Allein wir dürfen dieses nicht als in einem genetischen Verhältniss begründet ansehen, und daher keine Uebertragung auf die Verhältnisse bei Thieren oder im jugendlichen Zustande als Kritik zulassen. Denn weder die Entwicklungsgeschichte noch die vergleichende Anatomie berechtigen dazu.

In der ursprünglichen Bildung der grossen Hemisphären des Gehirnes liegt kein Grund zu einer Abtheilung derselben in verschiedene mit den Schädelknochen übereinstimmende Abschnitte. Sie entwickeln sich bekanntlich als sogenanntes Vorderhirn durch Hervorwucherung aus dem vorderen Theile der vordersten primitiven Hirnblase, welcher sie demnach genetisch allein angehören. Der hintere Theil dieser Hirnblase oder das sogenannte Zwischenhirn wird zum Streifenhügel, Sehhügel und Trichter, und nur zu diesen würde sich also eine genetische Beziehung in der Gestaltung der Hemisphären anfsuchen lassen, weil

beide aus demselben Primitiv-Theile hervorgehen. Wenn die Hemisphären-Blasen oder das sogenannte Vorderhirn später in gewissen Fällen, wie z. B. beim Menschen, die anderen Hirntheile, Mittelhirn, Hinterhirn und Nachhirn überwuchert und überdeckt, so ist dieses gewissermassen ein Zufall oder ein individuelles Verhalten, welches mannigfache Verschiedenheiten in der Wirbelthierreihe darbietet. Es besteht kein genetischer Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Hemisphären und diesem Mittelhirne und Hinterhirne, so dass man nicht sagen kann, dass gewisse Theile jener in einer näheren Beziehung zu diesen ständen.

Die Entwicklung des Schädels aber steht unzweifelhaft in genetischer Beziehung und Zusammenhang mit den drei primitiven Hirnblasen. Hinterhaupts-, grosser und kleiner Keilbein-Wirbel gehören dem Vorderhirn, Mittel- und Hinterhirn an. Nur der kleine Keilbein-Wirbel, also kleine Flügel des Keilbeins und Stirnbeine und ihre Entwicklung schliessen sich genetisch an die Entwicklung der Hemisphären; die Entwicklung des grossen Keilbeinwirbels und Hinterhauptswirbels hat genetisch nichts mit der Entwicklung der zum Vorderhirn gehörigen Hemisphären zu thun. Sie gestalten sich allerdings je nach der Grösse der Entwicklung dieser, allein man kann durchaus nicht sagen, dass irgend ein Theil der Hemisphären genetisch zum grossen Keilbeinwirbel, ein anderer zum Hinterhauptswirbel gehöre. Das Verhältniss verschiedener Theile der Hemisphären zu diesen Wirbeln gestaltet sich also im Fortgange der Entwicklung und des Wachsthums auch ganz verschieden. Es giebt z. B. eine lange Zeit im Fötusleben, wo die hinterste Partie der Hemisphären gar Nichts mit dem Hinterhauptswirbel und der Schuppe des Hinterhauptes zu thun hat, sondern letztere gar keinen Theil jener deckt und diese ganz vor und ausserhalb der Hinterhauptsschuppe liegt. Erst nach der Geburt gestaltet sich das gesammte Hinterhaupt so, dass die Schuppe des Hinterhauptes auch einen Theil der hinteren Partie der Hemisphären überwölbt, von welchem man indessen desshalb nicht sagen kann, dass er zum Hinterhauptswirbel gehört, eben so wenig wie irgend ein Theil der Hemisphären zum grossen Keilbeinwirbel genetisch gehört. Dieses kann man, wie gesagt, nur vom kleinen Keilbeinwirbel sagen.

Der Mangel einer solchen genetischen Beziehung zwischen den

einzelnen Abtheilungen der Hemisphären und denen des Schädels beweiset übrigens auch noch die vergleichende Anatomie. Denn bei den Affen, wo der Hinterhauptslappen des Gehirnes so gross und so deutlich getrennt ist, entspricht derselbe nicht im Mindesten der Schuppe des Hinterhauptsbeines, welche bekanntlich hier fast ganz senkrecht gestellt ist und somit gar keine Gehirnmasse umfasst. Bei den Halbaffen, wo ein Hinterhauptslappen der Hemisphären fast ganz fehlt, ist umgekehrt die Schuppe des Hinterhauptsbeines sehr stark entwickelt und greift weit nach vorne auf den Schädel.

Wir können daher von dem Verhältnisse der Schädelwirbeldeckknochen zu den verschiedenen Partien der grossen Hemisphären kein in der genetischen Beziehung beider zu einander begründetes Princip der Eintheilung letzterer in einzelne Abschnitte oder Lappen entnehmen.

Anders aber verhält es sich, wie mir scheint, bei der Entwicklung der Hemisphären selbst, bei welcher eine Scheidung derselben in verschiedene Abschnitte sehr bestimmt und deutlich hervortritt.

Der erste Schritt dazu erfolgt durch die Bildung der Fossa Sylvii. Dieselbe beginnt schon am Ende des dritten Fötus-Monates, erscheint als eine seichte Querfurche ohngefähr in der Mitte der unteren Fläche der Hemisphären und bewirkt hier vorläufig nur an der unteren Seite eine Abtheilung jeder Hemisphäre in einen vorderen und hinteren Lappen. Im Laufe des vierten Monates wird diese Abtheilung nicht nur an der unteren Fläche immer tiefer und deutlicher, sondern sie zieht sich auch an den äusseren Seitenrändern der Hemisphären etwas nach hinten gerichtet hinauf, so dass der hintere Lappen sich in eine obere und untere Abtheilung, in den zukünftigen Scheitel- und Schläfenlappen zu scheiden anfängt. Im fünften Monate wird die Furche noch tiefer und ausser ihrem nach hinten sich hinziehenden Schenkel erscheint auch von der Stelle, wo sie sich nach hinten wendet ein grade aufsteigender. Doch ist die Grube hier an der Seite der Hemisphäre noch sehr weit und zwischen ihren beiden aufsteigenden Schenkeln erscheint die zukünftige Insel oder der Stammlappen als eine sanfte Erhabenheit noch ohne Furchen. Erst allmählig im sechsten und fortschreitend im siebten und achten Monat wird die ganze Fossa Sylviis durch eine

stärkere Entwicklung ihrer Ränder immer tiefer und enger; diese Ränder wölben sich mehr und mehr über sie zusammen und bedecken die Insel, die aber noch am Ende des Fötuslebens nach Entfernung der Hirnhäute, obwohl längst schon gefurcht, sichtbar ist. Die Abtrennung des Schläfenlappens durch den horizontalen und den nach hinten aufsteigenden Theil wird immer schärfer und stärker; der nach vorne senkrecht aufsteigende Theil, die sogenannte Fissura anterior, wird zwar auch enger und tiefer, und wird, wie wir später sehen werden, für die sich um sie herumbildenden Windungen von Bedeutung, allein diese Fissur greift nicht weiter an der Seite der Hemisphäre hinauf, und giebt hier keine Veranlassung zu einer weiteren Theilung des vorderen Theiles der Hemisphäre oder zu einer Scheidung desselben in einen Stirn- und Scheitellappen, wie Einige angenommen haben, sondern sie kann sogar durch die sich wie gesagt um sie herumbildenden Windungen ganz undeutlich werden, obgleich sie nie ganz verschwindet. (Vergl. Tab. IV. Fig. 7—13 A. A'. A''.)

Die Scheidung der vorderen und oberen Abtheilung der Hemisphäre in einen vorderen und hinteren Theil, in einen Stirn- und Scheitellappen, erfolgt vielmehr, wie ich glaube, durch die im sechsten Monate senkrecht über die Mitte der Hemisphäre herabsteigende Centralfurche (B.) (Fissura Rolando), welche sich durch ihr frühes Auftreten, und durch ihre unverändert bleibende Richtung und Beschaffenheit, dass sie niemals von irgend einer Windung unterbrochen wird, und sich nur allmählig immer mehr nach hinten neigt, von allen anderen Furchen unterscheidet.

Schon vorher im 5. Monate erscheint aber an der inneren und unteren Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre die Hinterspalte oder senkrechte innere Occipitalspalte (C.) und mit ihr zugleich die von Gratiolet vorzüglich hervorgehobene sogen. Hippocampus-Spalte (G.). Beide verhalten sich indessen in der ersten Zeit ihrer Entstehung anders zu einander als später, und ihr Verhältniss geht nur allmählig in das bleibende über. Bei dem Erwachsenen nämlich stellt sich die Sache so dar, dass man sagt: es findet sich an der inneren Seite des hinteren Theiles einer jeden Hemisphäre eine von dem um das Splenium corp. callosi sich herumschlagenden Gyrus Hippocampi ausgehende und horizontal nach hinten verlaufende, am hintersten Ende der Hemisphäre

meist in zwei kurze, nach oben und nach unten gerichteten Schenkel auslaufende Spalte, die Gratiolet eben wegen dieser ihrer Beziehung zum Gyrus Hippocampi, die Fissura hippocampi nannte. In sie mündet die von oben und hinten, schräg nach unten und vorn an derselben inneren Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre herab laufende Hinterspalte oder hintere senkrechte Occipitalspalte ein, so dass durch sie die Hippocampusspalte in einen inneren vorderen und äusseren hinteren Theil zerfällt.

Bei der Bildung dieser Verhältnisse ist es aber anders. Im 5. Monat läuft an der ganzen inneren und unteren Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre in einiger Entfernung von dem Rande der grossen queren Hirnspalte und dem hier schon angelegten Gyrus Hippocampi, eine fast senkrechte und ein wenig von hinten und oben nach vorn und unten gerichtete Furche herab, welche die Hinterspalte und den inneren vordern Theil der Hippocampusspalte in sich fast. In der Mitte ihres Verlaufes stösst auf sie eine horizontal an der inneren Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre verlaufende Furche, welche später den äusseren hinteren Theil der Hippocampusspalte darstellt. Allmählig im Fortgange der Entwicklung, dadurch dass der ganze hintere Theil der Hemisphäre sich immer mehr nach unten umbiegt, verwandelt sich die Richtung und das Verhältniss beider Furchen zu einander ganz. Der vordere Theil der Hinterhauptsspalte wendet sich von da an wo die Hippocampusspalte auf sie stösst, immer mehr nach vorn und erscheint so nach und nach als eine Fortsetzung des horizontal verlaufenden hinteren und äusseren Theiles dieser Spalte, die Hinterspalte selbst aber mündet nun von oben ohngefähr in die Mitte des Verlaufes jener ein.

Dieses anfänglich ganz verschiedene Verhalten der genannten beiden Spalten ist aber desshalb von Interesse, weil bei der ursprünglichen Richtung und Ausdehnung der Hinterspalte sie in der That an der inneren und unteren Fläche dieses hintersten Theiles der Hemisphäre den Hinterlappen scharf abgränzt. Ausserdem macht sich im Anfang des sechsten Monates an der äusseren Seite dieses hinteren Theiles jeder Hemisphäre eine senkrecht herabsteigende Furche (C.) bemerkbar, die jener an der inneren und unteren Seite entspricht, so dass der Hinter-

lappen jetzt ganz gut begränzt erscheint. Reichert hat leider in seinen Abbildungen von Embryonen Gehirnen dieses Verhalten der genannten Spalten nicht dargestellt. Es findet sich aber ganz bestimmt ausgesprochen. Die äussere senkrechte Furche geht aber im 7. und 8. Monate unter Ausbildung der anderen sich an dieser Aussenfläche des hinteren Theiles der Hemisphären entwickelnden Furchen und Windungen wieder verloren, ohne dass ich im Stande wäre, zu behaupten, dass eine auch bei dem Erwachsenen nicht so selten an dieser äusseren Seite sich herabziehende Furche, und eine an dem Rande zwischen innerer und äusserer Fläche sehr oft sich findende Einkerbung als der Ueberrest oder die weitere Entwicklung jener primären Fötalfurche zu bezeichnen sei. Sie entspricht aber offenbar der bei der Mehrzahl der Affen so auffallend und deutlich vorhandenen senkrechten äusseren Occipitalfurche, welche bei ihnen Scheitel- und Hinterhauptslappen von einander trennt.

Ich sehe mich auf diese Weise im Wiederspruch mit Arnold und Reichert, welche, wie ich oben angegeben, den Hinterlappen nur als einen späteren Auswuchs oder Verlängerung des hinteren Theiles der embryonalen Hemisphären betrachten. Ich behaupte im Gegentheil, dass derselbe wie alle übrigen Theile dieser Hemisphären sich allmählig aus dem anfangs noch nicht in einzelne Lappen unterscheidbaren Keime da entwickelt, wo er später bemerkt wird. Ja die Selbstständigkeit dieses Hinterlappens wird durch das frühe Auftreten der inneren senkrechten Occipital- und der Hippocampus-Spalte, sowie der transitorischen äusseren senkrechten Occipital-Furche ganz besonders bewiesen.

Die Entwicklungsgeschichte befürwortet daher die Zerlegung einer jeden Hemisphäre in die gewöhnlich als Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupts-, Schläfen- und Stammlappen bezeichneten Abtheilungen, und es ist um so mehr Gewicht darauf zu legen, weil, wie wir später sehen werden, dieselben Furchen, welche diese Abtheilungen bewirken, in sehr genauer Beziehung zu den sich um sie herumziehenden Windungen stehen. Es ist auch kein Grund vorhanden, die Benennungen der Abtheilungen zu ändern, da wenn sie gleich nicht auf einer genetischen Wechselbeziehung zwischen Hemisphäre und Schädel beruhen, sie doch grösstentheils den

Verhältnissen entsprechen, in welchen man beim erwachsenen Menschen die Hemisphären zu dem Schädel findet.

Ich unterscheide daher mit Burdach und Denen, welche ihm gefolgt sind, folgende fünf grössere Abtheilungen oder Lappen an jeder Hemisphäre.

1. Die Stirnlappen. (I.) Sie füllen in der That den vorderen Keilbeinwirbel aus, liegen in der Aushöhlung der Stirnbeine, auf den Augenhöhlendächern, gehen aber nach hinten weiter als bis zur Kranznath. Am Gehirn sind sie an der unteren Fläche nach hinten durch den horizontalen Stamm der Fossa Sylvii scharf abgegrenzt; an der äusseren und oberen Fläche ist es die vordere Rolando'sche oder Centralwindung (Premier pli ascendant. Grat.), welche sie von den Scheitellappen leicht erkennbar scheidet.

Dass ich eine unmittelbar vor der vorderen Centralwindung in die Höhe steigende Furche, Huxleys und Turners Sulcus antero-parietal überhaupt nicht und also auch nicht als hintere seitliche Grenze des Stirnlappens anerkennen kann, habe ich schon oben erwähnt; denn ein solcher Sulcus existirt nicht, da die vordere Centralwindung stets wenigstens durch drei von ihr ausgehende Brücken mit den Stirnwindungen in Verbindung steht. Ebensowenig kann ich den senkrecht aufsteigenden vorderen Schenkel der Fossa Sylvii als hintere seitliche Grenze des Stirnlappens gelten lassen, da er zu weit nach vorne fällt, jedenfalls nur eine sehr unvollständige Trennung hervorbringen würde, endlich auch, wie wir noch weiter sehen werden, eine ganz andere Bedeutung hat.

Darin, dass ich die vordere Centralwindung und nicht die Centralspalte als Grenze für den Stirnlappen bezeichne, liegt vielleicht eine Inconsequenz. Allein einmal kann man immer mit Recht sagen, die eine solche Furche begrenzenden Windungen machen mit ihr ein Ganzes aus; dann aber würde eine solche Zerreissung der Centralspalte und ihrer sie einschliessenden Windungen, wovon die eine zum Stirn- die andere zum Scheitellappen gerechnet werden würde, etwas Unnatürliches sein; und endlich würde durch das Hinzurechnen der vorderen Centralwindung zum Stirnlappen dieser doch eine gar zu grosse Ausdehnung nach hinten, weit über die Höhe der Kranznath hinaus, erhalten.

An der inneren Seite einer jeden Hemisphäre ist die Grenze zwischen Stirnlappen und Scheitellappen ebenfalls durch die sich in in die grosse Längs-Hirnspalte hineinsenkende vordere Centralwindung angedeutet, die sich aber nicht bis auf den Balken herabzieht, vielmehr ist dieser bekanntlich der Länge nach von dem Zwingenwulst (Gyrus cinguli) bedeckt, welcher daher hier die Trennung des Stirnlappens von dem Scheitellappen überbrückt. Die Trennung der Stirnwindungen von dem Zwingenwulst wird durch eine Längsfurche, Grand Sillon du lobe fronto pariétal Grat., besser Sulcus calloso marginalis Huxley, hervorgebracht.

2. Die Scheitellappen. (II.) Diese liegen unter den Scheitelbeinen und werden in ihrer ganzen Ausdehnung von diesen Deckplatten des zweiten oder grossen Keilbeinwirbels an ihrer oberen äusseren Fläche bedeckt. Sie reichen also bis zur Lambdanath und von der Pfeilnath bis zur Schuppennath des Schläfenbeins. An den Hemisphären selbst werden sie natürlich nach vorne von den Stirnlappen durch die vordere Centralwindung getrennt. Nach hinten ist ihre Trennung von dem Hinterhauptslappen nur an der inneren Seite durch die senkrecht und nach vorne herabsteigende Hinterspalte, Fissura occipitalis perpendicularis interna, scharf bezeichnet. An der äusseren Seite ist die Scheidung vom Hinterhauptslappen undeutlich und nur manchmal durch eine senkrecht sich herabziehende Furche, Sulcus occipitalis perpendicularis externus, und durch eine Einkerbung an dem unteren äussere Rande, welche indessen beide meist fehlen, angedeutet. Der vordere Theil des unteren äusseren Randes wird begrenzt durch die Fossa Sylvii; der hintere Theil desselben zieht sich entsprechend dem unteren hinteren Winkel des Scheitelbeins herab bis an den unteren Rand der Hemisphäre und trennt hier den Hinterhauptslappen von dem Schläfenlappen, mit welch letzterem er genau zusammenhängt.

Ich lasse also diese Scheitellappen sich bedeutend weiter nach hinten erstrecken, als dieses Gratiolet thut, trotzdem dass er ebenfalls die Fissura occipitalis perpendicularis interna als Grenze zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen bezeichnet. Denn ich rechne seine vier Plis de Passage externes, welche er ziemlich inconsequent zu dem Hinterhauptslappen zählt, zu den Theilen des Scheitellappens.

3. Die Hinterhauptslappen. (III.) Die Begrenzung derselben ist am

Gehirne am undeutlichsten ausgesprochen, daher ist sie am verschiedensten angegeben und in der neueren Zeit vielfach bestritten worden. Halten wir uns dabei zunächst wieder an den Schädel, so füllen sie allerdings nur denjenigen Theil der Höhlung der Hinterhauptsschuppe aus, der über dem Hirnzelt liegt und bis an den oberen Winkel der Pyramide des Felsenbein grenzt. Am Gehirn wird die Scheidung des Hinterhauptslappens von dem Scheitellappen an der inneren Seite jeder Hemisphäre durch die schräg von oben und hinten nach unten und vorn herabsteigende Hinterspalte (Fissura occipitalis perpendicularis interna) bewerkstelligt. Ihr oberer Anfang an dem inneren Rande jeder Hemisphäre entspricht ganz genau der oberen Spitze der Schuppe des Hinterhauptsbeines oder der kleinen Fontanelle, dann wendet sie sich aber schräg nach vorne gegen das Splenium corporis callosi, wo sie in die Fissura Hippocampi übergeht. Diese Richtung ist meiner Ansicht nach ganz charakteristisch; denn während sie Anfangs beim Embryo fast senkrecht nach unten geht, zeigt ihre spätere Richtung nach vorne und unten, dass bei der späteren stärkeren Entwicklung der ganzen hinteren Partie der Hemisphäre die Gehirnmasse nach hinten, unten und vorwärts gedrängt wird und der Hinterhauptslappen an der unteren Fläche dann weiter nach vorne reicht als an der oberen. An dieser unteren Fläche erstreckt sich der Hinterhauptslappen desshalb bis an den oberen Winkel der Pyramide des Felsenbeins nach vorne, was man nur an dem ganz frischen und noch nicht weichen, oder an dem in der Schädelhöhle erhärteten Gehirn an einer seichten durch diesen oberen Winkel der Felsenbein-Pyramide hervorgebrachten Furche erkennt, die nach der Herausnahme des Gehirns bald verloren geht. Ihr entspricht der vordere Rand der Hemisphären des kleinen Gehirns, wenn dieses noch in seiner richtigen Lage, und nicht wie gewöhnlich nach hinten gesunken ist. An den Windungen und Furchen der unteren Fläche des Hemisphäre ist sonst die Grenze leider nicht deutlich gegeben, weil hier die Windungen des Hinterhauptes mit denen der unteren Fläche des Schläfenlappens zusammenfliessen. Doch werde ich bei der Beschreibung dieser Windungen an der unteren Fläche beider Lappen noch angeben, dass sehr oft allerdings diese Grenze durch bestimmte Furchen und durch den Verlauf der Arterien bezeichnet wird. An der äusseren Seite sollte der

Hinterhauptslappen von dem Scheitellappen durch die schräg nach vorn herabsteigende fissura occipitalis perpendicularis externa getrennt sein. Allein ich habe schon gesagt, dass diese meistens ganz fehlt; die Grenze wird also nur durch eine ideale von dem oberen Eingang in die fissura perpendicularis interna gegen den unteren Rand der Hemisphäre schräg nach vorn herabgezogene Linie und eine hier oft bemerkbare Einkerbung bezeichnet, während sonst die Windungen des Hinterhaupts- und Scheitellappens in einander übergehen.

4. Die Schläfenlappen. (IV.) Diese sind im Allgemeinen sehr gut abgegrenzt, weil sie in den mittleren Schädelgruben liegen und diese ganz ausfüllen. Am Gehirn begrenzt sie nach vorne der horizontale Stamm der Fossa Sylvii. Nach oben trennt sie der nach hinten heraufziehende Schenkel dieser Grube von den Scheitellappen. Nach hinten und an der unteren Fläche hängen sie indessen, wie schon erwähnt, mit dem Scheitel- und Hinterhauptslappen zusammen, und das bei diesen in Betreff der Trennung Gesagte gilt natürlich auch hier.

Man bemerkt an dem Schläfenlappen mehrere Längsfurchen, deren ich schon hier Erwähnung thun will. Die eine ist die mit der Fossa Sylvii parallel verlaufende Fissura parallela Gratiolets oder Sulcus temporalis superior Pansch, antero-temporal Huxley. Sie fehlt zuweilen bei sehr windungsreichen Gehirnen, wo sie durch Entwicklung von quer und schräg gerichteten Windungen verschwindet. Seltener findet sich noch eine zweite mit dieser parallel verlaufende Furche, Sulcus temporalis medius Pansch, postero temporal Huxley. Sie ist meist nur an dem hinteren Theil des Schläfenlappens entwickelt. An der unteren Fläche desselben findet sich immer eine sich bis in den Hinterlappen hineinziehende, schräg von innen und vorn nach aussen und hinten gerichtete Furche, Sulcus collateralis Huxley, welche der Eminentia collateralis Meckelii zwischen hinterem und absteigenden Horn des Seitenventrikels entspricht.

5. Endlich ist auch noch der Stammlappen (V.) zu erwähnen. Dieser liegt indessen gewissermassen im Innern des Gehirns und wird daher von keinem Schädeltheile unmittelbar begrenzt. Denn ich rechne zu ihm den Hirnschenkel, Seh- und Streifenhügel, den Linsenkern und die unter dem Namen der Insel bekannte Windungsgruppe. Letztere liegt

zwar eigentlich an ihrer äusseren unteren Fläche frei in der Sylvischen Grube zwischen deren beiden nach oben und hinten auseinander gehenden Schenkeln. Allein der Stirn-, Scheitel- und Schläfenlappen haben sich so über sie herüber gewölbt, dass sie, namentlich so lange auch noch die Hirnhäute die Ränder der Grube zusammenhalten, nicht sichtbar ist. Erst wenn man den hinteren Rand der unteren Fläche und den unteren Rand der äusseren Fläche des Stirn- und Scheitellappens, so wie den vorderen Rand des Schäfenlappens auseinanderbiegt, kommt die Insel zum Vorschein, ist aber eben dabei durch diese Theile so gut abgegrenzt, dass diese ihre Grenzen keiner weiteren Beschreibung bedürfen. Auch in Betreff der Hirnschenkel, Seh- und Streifenhügel, die sich durch die sogenannte grosse Querspalte des Gehirns ins Innere hineinziehen und hier theilweise frei in den Hirnhöhlen liegen, ist es wohl nicht nöthig, etwas Genaueres anzuführen.

Es ist in mehrfacher Beziehung nicht ohne Interesse, das relative Grössenverhältnis dieser verschiedenen Lappen der Hemisphären untereinander und zu der ganzen Hemisphäre genauer in Zahlen angeben zu können. Ich habe zu diesem Zweck die in Chlorzink und Weingeist erhärteten Hemisphären in den oben beschriebenen Grenzen möglichst genau zerlegt, die ganze Hemisphäre und die einzelnen Theile gewogen und die letzteren nun nach Procenten der ersteren berechnet. Ich habe auf diese Weise für sechs beliebig benutzte Hemisphären Erwachsener folgende Zahlen erhalten.

Hemisphäre	Stirnlappen	Scheitellappen	Hinterhauptslappen	Schläfenlappen	Stammlappen
I. Männlich	29,1	37,5	9,7	14,2	9,5
II. Männlich Brachycephal	28,7	35,3	10,5	15,4	10,1
III. Männlich	30,0	38,3	10,7	10,7	10,3
IV. Männl. Dolichocephal .	30,4	36,4	8,2	15,1	9,8
V. Weiblich	30,0	36,4	11,6	12,6	9,6
VI. Weiblich Brachycephal	30,7	36,6	9,6	13,8	9,3
Mittel	29,81	36,75	10,05	13,63	9,73

Das Verfahren ist natürlich unsicher, da die Grenzen der einzelnen Lappen nicht so genau gegeben sind, um die Theilungen immer genau in derselben Weise ausführen zu können; doch stimmen die Zahlen so weit überein, dass man annehmen kann, ich habe es doch immer so ziemlich getroffen.

Ich habe dasselbe auch an verschiedenen Fötus-Gehirnen aus verschiedenen Monaten in Anwendung gesetzt, woraus sich folgende Zahlen ergeben haben.

Fötus	Stirnlappen	Scheitellappen	Hinterhauptslappen	Schläfenlappen	Stammlappen
5. Monat	24,2	26,4	10,9	17,6	20,9
6. Monat	23,4	25,5	11,7	18,1	21,3
7. Monat	25,2	30,6	12,6	19,4	12,1
8. Monat	30,8	26,5	13,0	16,3	13,4
Neugeboren	29,8	30,6	13,5	14,9	11,2
3jähriges Mädchen .	31,1	30,1	14,8	13,8	10,2

Diese Zahlen scheinen mit Hinzunahme der vorigen zu beweisen, dass der Stammlappen und Schläfenlappen mit fortschreitender Entwicklung etwas ab, Stirnlappen und vorzüglich Scheitellappen zunehmen, der Hinterhauptslappen im Fötus-Leben zunimmt, später aber zurückbleibt. Indessen wäre die Zahl der Beobachtungen wohl noch zu vermehren, ehe man ein zuverlässiges Resultat zu haben annehmen dürfte.

Huschke hat, so viel ich weis, zuerst den Versuch gemacht, das relative Grössenverhältniss der einzelnen Hirnlappen gegeneinander in Zahlen auszudrücken und zwar auch durch Wiegen. Er begrenzt den Stirnlappen durch einen der Stirnnath entsprechenden Schnitt, den Hinterlappen durch einen senkrecht hinter dem Balkenwulst gemachten Querschnitt; Schläfen- und Scheitellappen trennt er nicht von einander.

Er giebt nur Mittelzahlen für verschiedene Alter und Geschlechter, nicht für die einzelnen Gehirne, daher die Zahlen nicht ganz zusammenpassen. Bei einem erwachsenen männlichen Hirn beträgt der Stirnlappen etwa 22,4%, der Scheitel- und Schläfenlappen 60,7%, der Hinterlappen 14,5%.

R. Wagner hat nur die Oberfläche der verschiedenen Hirnabtheilungen zu gleichem Zwecke in Betracht gezogen und dieselbe durch seinen Sohn durch Messungen ermitteln lassen. Vier menschliche Gehirne ergaben für die äussere, innere und untere Fläche folgende Procentzahlen. (H. Wagner Maassbestimmungen der Oberfläche des grossen Gehirns. Gött. 1864. p. 15.)

	Stirnlappen	Scheitellappen	Schläfenlappen	Hinterlappen
Gauss	43,5	18,0	21,2	17,2
Fuchs . . .	45,0	15,7	19,5	19,8
Frau	44,2	16,8	22,4	16,8
Krebs	41,3	17,0	24,0	17,6
Mittel	43,5	16,9	21,8	17,8

Man vermisst hiebei zunächst eine genaue Angabe über die Grenzen der einzelnen Lappen, da, was p. 11 hierüber gesagt ist, durchaus nicht hinreicht. Auch mit der Einrechnung der vorderen Centralwindung zu dem Stirnlappen, der, wie ich schon gezeigt, dadurch viel zu gross wird, bin ich nicht einverstanden. Natürlich lassen sich ausserdem meine und Huschkes Zahlen nicht mit diesen H. Wagners parallelisiren, da sie ganz verschiedene Gegenstände, erstere die Masse, letztere nur die Oberfläche, die meinigen ausserdem noch den Stammlappen betreffen, von dem bei Huschke und Wagner keine Rede ist. Man sieht aber auch wie vorsichtig man mit solchen Zahlen verfahren muss, um Schlüsse aus ihnen z. B. auf die relative Entwicklung der einzelnen Hirntheile zum Ganzen und bei verschiedenen Individuen zu ziehen.

II.

Von der Anordnung der Grosshirnwindungen bei dem erwachsenen Menschen.

Nach dieser Darstellung der Abtheilung der Hemisphären des Grossgehirns in einzelne grössere Lappen, wende ich mich nun zur Beschreibung der Anordnung der Windungen an denselben.

Dabei muss ich von vorneherein bemerken, dass ich so wenig wie irgend Einer meiner Vorgänger wirklich alle einzelnen Windungen zu beschreiben beabsichtige. Dieses ist bis jetzt sicher noch zu früh. Man beschreibt allerdings wirklich einige einzelne Windungen, in der Regel aber nur gewisse Gruppen von solchen, obgleich man dieselben gewöhnlich auch als Windungen bezeichnet. Dieses geschieht nicht ohne Nachtheil und Zweideutigkeit. Denn indem man solche Gruppen von Windungen manchmal auch wieder Läppchen genannt hat, verschwindet der Unterschied von Windungen, Windungsgruppen und Läppchen und man wird in der Beschreibung irre. Gratiolet z. B. hat einzelnen Windungsgruppen die Bezeichnung Lobule beigelegt, während er andere, die ebenso zusammengesetzt sind, Plis nennt, ohne dass man einen Grund davon einsieht. Ich werde diese Veranlassung zu Missverständnissen zu vermeiden suchen, und da, wo es sich wirklich nur von einzelnen Windungen handelt, sie auch so bezeichnen, wo aber nur Gruppen von Windungen gemeint sind, sie auch so benennen.

Den von mir, wie ich glaube, aufgefundenen Typus für die Anordnung zahlreicher und meist ganz verkannter Windungen spreche ich aber in dem Satz aus:

> Eine grosse Zahl von Windungen der Grosshirn-Hemisphären ist um die Enden der dieselben durchsetzenden primären Furchen in mehr oder weniger einfachen oder complicirten **Bogen** gelagert

und schicke denselben der nachfolgenden Beschreibung mit der Bitte

voraus, denselben bei der Darstellung der Einzelheiten im Auge behalten zu wollen.

1. Die Windungen des Stirnlappens.

Gratiolet unterscheidet die Windungen an der orbital, an der äusseren und inneren Fläche des Stirnlappens, und hat sie in fünf Gruppen zerlegt. Eine an der auf dem Dach der Augenhöhle liegende Gruppe als Lobule orbitaire; drei an der äusseren und oberen Fläche der Hemisphäre als Plis frontales und zwar als Étage supérieur, moyen und inférieur, letztere auch als Étage surcilier; die an der inneren Seite des Stirnlappens gelegenen Windungen fasst er mit denen des Scheitellappens unter der Bezeichnung des Lobe fronto-parietal zusammen und unterscheidet, soweit der Stirnlappen reicht, einen Pli du corps calleux ou de la zone interne und einen pli de la zone externe.

Ich habe mich mit dieser Auffassungsweise nicht versöhnen können, obwohl ich anerkenne, dass die Betrachtungsweise der Windungen nach den verschiedenen Flächen, auf welchen sie auftreten, in topographischer Hinsicht manches für sich hat. Allein es sind in der That grösstentheils nur dieselben Windungszüge, welche an allen drei Flächen des Stirnlappens bemerkbar sind, und es schien mir daher nicht gerechtfertigt, wo dieses der Fall ist, dieselben der blossen Localität wegen, an welcher sie auftreten, von einander zu trennen, was an gewissen Stellen nur mit rücksichtslosester Trennung des Zusammengehörigen geschehen kann.

Ich halte es daher für naturgemässer und besser, ausser dem an der inneren Seite die grosse Hirnspalte und den Balken umziehenden Gyrus Cinguli (Pli du corps calleux) nur drei Stirnwindungszüge und zwar einen oberen, mittleren und unteren oder einen ersten, zweiten und dritten zu unterscheiden, wobei zu bemerken, dass diese Zahlen in Uebereinstimmung mit R. Wagner, den Gratiolet'schen in umgekehrter Ordnung entsprechen. Alle drei Windungsgruppen stehen nach hinten fast ausnahmslos mit der vorderen Centralwindung in oberflächlicher Verbindung, oder gehen von ihr mit ihren Wurzeln aus.

Die obere oder erste Stirnwindungsgruppe (1.) entspringt in der bei weitem grössten Mehrzahl der Fälle mit einer Wurzel von dem

inneren und obersten Theile der vorderen Centralwindung, welche Wurzel indessen öfter auch schon in einem kurzen inneren und oberen Schenkel gespalten ist. Nicht sehr selten, nach meinen Beobachtungen in 1/4 der Fälle, entspringt diese obere Stirnwindung aber auch noch mit einer zweiten mehr gegen die Mitte von der vorderen Centralwindung abgehenden Wurzel. Beide vereinigen sich zu einem längs des oberen und inneren Randes des Stirnlappens nach vorn ziehenden Windungszug, dessen einzelne gewundene Windungen bald mehr an der oberen, bald mehr an der inneren Seite liegen, so dass es mir äusserst gezwungen erscheint, sie je nach dieser Lage von einander zu trennen. An der inneren Seite sind sie von dem unter ihnen herziehenden Gyrus cinguli (24.) durch eine Furche getrennt, welche Gratiolet Grand sillon du lobe fronto parietal, die Engländer nach Huxleys Vorgang Sulcus calloso marginalis (H.) nennen. Gewöhnlich findet sich keine Verbindung zwischen dem Gyrus cinguli und den durch die genannte Furche von ihnen getrennten Stirnwindungen; zuweilen aber doch und dann vorzüglich vorn in der Gegend des Balkenknies. Zuweilen sind allerdings die an der inneren Seite des Stirnlappens gelegenen Windungen des ersten Zuges noch durch eine zweite mit dem Sulcus calloso marginalis parallel verlaufende Furche in zwei, manchmal, besonders in dem vorderen und unteren Theile, sogar in drei Längs-Reihen unregelmässig zerlegt. Allein diese Zerklüftung gehört zu den individuellen secundären Verhältnissen der Anordnung der Windungen, die überhaupt sehr wechselnd und mannigfach sein kann. An der oberen Seite verschmälert sich dieser erste Windungszug aber fast immer, je mehr er an das vordere Ende der Hemisphäre gelangt, beträchtlich, steht an diesem vorderen Ende immer in einer mehrfachen, zwei-, dreimaligen Verbindung mit dem mittleren Stirnwindungszug, und biegt sich dann auf die untere oder Orbitalfläche. Hier ist er nur noch sehr schmal und bildet vorzugsweise nur noch die beiden Längswindungen, mit dem sie trennenden Sulcus olfactorius, in welchem der Riechnerve liegt; die meisten ebenfalls der Länge nach verlaufenden Windungen dieses ersten Stirnwindungszuges liegen an diesem Orbitaltheil des Stirnlappens an der inneren Seite, und gehen nach hinten in die Caruncula mammillaris oder das Tuber olfactorium über.

Der zweite oder mittlere Stirnwindungszug (2.) steht nach hinten ebenfalls in der grössten Mehrzahl der Fälle mit einer Wurzel mit der vorderen Centralwindung in Verbindung. Dieselbe geht meist von der Mitte derselben, zuweilen aber auch von deren unterem Ende aus, wo sie dann mit der Wurzel des dritten Stirnwindungszuges verbunden ist, erst etwas längs der vorderen Centralwindung in die Höhe und dann nach vorne verläuft. Zuweilen entspringt indessen auch sie mit zwei Wurzeln von der vorderen Centralwindung; im Gegensatze dazu indessen zuweilen, obgleich selten, gar nicht, wenigstens nicht mit einer oberflächlich gelegenen Wurzel.

Wenn sich dieser zweite Stirnwindungszug dem vorderen Ende der Hemisphäre nähert, wird er oft sehr undeutlich, weil er nach beiden Seiten mit dem oberen und unteren in mehrfache Verbindungen tritt. Indem er aber dann an das vordere Ende der Hemisphäre gelangt, verbreitert er sich meist so, dass er diesen vorderen Rand grösstentheils bildet, seine einzelnen Windungen eine fast horizontale Richtung annehmen, und oft durch einen ziemlich auffallenden horizontal verlaufenden Sulcus unterbrochen erscheinen. An der Orbitalfläche selbst verschmälert er sich aber wieder rasch, indem er nach hinten sich wendet und die Gestalt eines Dreiecks annimmt, dessen Spitze gegen die Caruncula lacrimalis oder gegen den Eingang in den horizontalen Theil der Fossa Sylvii hin gerichtet ist, dessen innere Seite von dem Gyrus olfactorius, dessen äussere von den Windungen des dritten Stirnwindungszuges begrenzt wird. Dieser Orbitaltheil des mittleren Stirnwindungszuges zeigt häufig einige Furchen, die in Verbindung mit den dem ersten und dritten Stirnwindungszug angehörigen, eine eigenthümliche **H**-förmige oder sternförmige Figur darstellen, welcher einige Autoren eine besondere Aufmerksamkeit, ja selbst einen besonderen Namen geschenkt haben, z. B. Turner: Triradiad sulcus. Allein diese Bildung ist sehr wechselnd und bedeutungslos, da sie vorzüglich von der Anordnung des dritten Stirnwindungszuges abhängig ist.

Dieser dritte oder untere Stirnwindungszug (3.) ist nun meiner Ansicht nach vorzüglich beachtenswerth. Er ist es, wegen dessen ich es ganz besonders unpassend ja unmöglich finde, seinen noch an der äusseren Seite gelegenen Theil von dem an der unteren Fläche

gelegenen zu trennen, da es schon ohne tieferes Eingehen in seine Natur und Entstehung zu auffallend ist, wie seine einzelnen Windungen zu einem Ganzen gehören.

Er beginnt nach hinten immer mit einer, selten mit zwei Wurzeln von dem untersten Ende der vorderen Centralwindung, und zieht sich nun bei verschiedenen Individuen in sehr verschiedener Weise in auf und absteigenden, kürzeren oder längeren, durch tiefe Einschnitte von einander getrennten, steilen Windungen, um den vorderen oder senkrecht aufsteigenden Schenkel der Fossa Sylvii herum. Die Verbindung mit der vorderen Centralwindung liegt oft etwas tief versteckt; aber sie fehlt nie. Diejenigen Windungen, mit welchen der Zug am meisten nach vorn und oben gerichtet ist, sind die höchsten und zwischen ihnen ist die tiefste Furche eingeschlossen, welche man gewöhnlich als den vorderen senkrecht aufsteigenden Schenkel der Fossa Sylvii (als Fissura anterior Krause) bezeichnet. An der Orbitalfläche, wo die Windungen sich nach einwärts wenden, fallen sie schnell ab, und verlaufen nach einwärts und innen in die Caruncula lacrimalis. Diese Windungen begrenzen auf diese Weise, wie Jeder weis, den horizontalen Stamm der Fossa Sylvii von Vorne und umziehen im Bogen den vorderen senkrecht aufsteigenden Schenkel derselben. Sie bedecken im ausgebildeten Menschengehirn den grössten Theil des Stammlappens oder der Windungen der Insel, die nach Entfernung der Pia mater unter ihnen zum Vorschein kommen. Nach aussen und vorn stehen diese Windungen, wie schon erwähnt mit denen des zweiten Stirnwindungszuges, besonders auch an der Orbitalfläche in wechselnden Verbindungen, scheiden sich aber doch meist leicht erkennbar von ihnen ab.

Der Namen Pli oder Etage surcilier für den Einige im Deutschen die Bezeichnung Augenwindung gewählt haben, ist bei dem Menschen durchaus unpassend für diesen dritten Stirnwindungszug. Er passt, wie ich weiter unten zeigen werde, für die Affen, bei welchen denn auch Gratiolet ihn gebildet hat. Denn bei den Affen bildet das schwach entwickelte Rudiment dieses Windungszuges allerdings den vorderen, dem Arcus supraciliaris entsprechenden Rand des Stirnlappens. Allein bei dem Menschen ist dieses wegen der starken Entwicklung des ersten und zweiten Stirnwindungszuges in ihren vorderen Theilen nie der Fall.

Sie drängen den dritten Stirnwindungszug im Bogen nach hinten und nehmen selbst den Supraciliarrand des Stirnlappens ein, während unser dritter Windungszug den unteren, hinteren und äusseren Rand des Stirnlappens bildet. Es wäre zu beklagen, wenn diese Bezeichnung Augenwindung sich einbürgerte; denn sie ist ganz sinnlos für den Menschen, bei dem sie doch durch ihre besonders starke, individuell sehr verschiedene und, wie es scheint, für das Sprachvermögen bedeutungsvolle Entwicklung besondere Beachtung verdient.

2. Die Windungen des Scheitellappens.

Unter den Windungen des Scheitellappens sind vor Allem die beiden an der Aussenseite der beiden Hemisphären im Allgemeinen in der Richtung der Kranznath verlaufenden und durch eine tiefe Spalte von einander getrennten Windungen zu bemerken, welche nach Rolando ihren Namen erhalten haben, oder von Huschke Centralwindungen (6. u. 7.) und Centralspalte (B.) genannt worden sind. In der That verlaufen sie im Ganzen im Centrum der Aussenfläche der Hemisphären und sind durch ihre Dicke, ihren meist gestreckteren Verlauf und durch die tiefe, sie trennende, ununterbrochene Spalte so auffallend, dass sie bei der Beobachtung der Hemisphären auf ihre Windungen zunächst auffallen, und zur Orientirung auch am besten zuerst aufgesucht und herausgesetzt werden. Alles was vor ihnen liegt, ist, wie ich oben erörtert habe, Stirnlappen, Alles was hinter ihnen, Scheitel- und Hinterhauptslappen, sie selbst aber rechne ich ebenfalls zu dem Scheitellappen. Diese beiden Windungen stehen immer oben und unten, an dem die grosse Längshirnspalte und an dem die Fossa Sylvii begrenzenden Rande, in einer bogenförmigen, sich um die Enden der Furche herumziehenden Verbindung, niemals aber während ihres Verlaufes. Es ist sehr auffallend, dass R. Wagner an dem Gehirn von Professor Fuchs eine solche Verbindung beider Centralwindungen beschreibt und abbildet, als wenn dieses etwas öfter Vorkommendes wäre. Ich sah bei den vielen von mir untersuchten Gehirnen nie Etwas der Art.

Nach vorne verbinden sie sich, wie wir schon gesehen haben, immer mit den drei Stirnwindungsgruppen, meistens mit jeder durch eine einfache, zuweilen indessen auch durch eine doppelte Brücke. Nach

hinten treten sie ebenso mit zwei der hinter ihnen gelegenen Scheitelgruppen durch eine einfache, oft indessen auch mehrfache Brücke in Verbindung. Am inneren und oberen Rande der Hemisphäre senken sie sich durch die sie oben mit einander verbindende Bogenwindung (8.) in die grosse Längshirnspalte bis auf den Gyrus cinguli. An ihrem unteren Ende gehen sie ebenfalls bogenförmig in einander über und begrenzen mit diesem Uebergang den mittleren Theil des oberen Randes des hinteren Schenkels der Fossa Sylvii. Uebrigens sind die beiden Centralwindungen bald schmäler, bald breiter und verlaufen bald mehr gerade, bald in stärkeren Schlängelungen, bald etwas mehr steil, bald stärker geneigt von vorne und unten nach hinten und oben. Zuweilen, wenn gleich selten, sah ich namentlich die Vordere durch einen Einschnitt in zwei Theile zerlegt.

Hinter den Centralwindungen beginnen nun grössere Schwierigkeiten für eine natürliche Auffassung der Windungen, deren Lösung mir indessen, wie ich hoffe, grösstentheils gelungen ist.

Gratiolet ist in dieser Gegend sehr unsicher geworden. Er unterscheidet 1) einen Windungszug unter der Bezeichnung Lobule du deuxième pli ascendent, welcher von dem oberen Theile der hinteren Centralwindung ausgehend, sich mit mehreren Schlängelungen längs des oberen inneren Randes der Hemisphäre nach hinten bis zur Fissura occipitalis perpendicularis interna hinzieht. 2) Soweit diese Windungsgruppe in die Fissura longitud. cerebri magna hineinsieht, also sich an der inneren Seite bis zu dem um das Splenium corporis callosi herumziehenden Gyrus Hippocampi herabsenkt, nennt er dieselbe mit Foville Lobule quadrilatère. 3) Unterscheidet er einen bei dem Menschen den unteren Theil der hinteren Centralwindung von der Fossa Sylvii trennenden Windungszug unter der Bezeichnung Pli oder Lobule marginal supérieur, welcher dem Menschen eigenthümlich sein und selbst beim Orang und Chimpansè fehlen soll. 4) Einen sogenannten Pli courbe, welcher sich um das obere hintere Ende der Fissura parallela des Schläfenlappens herumzieht und beim Menschen completement sessile, nait au niveau du sommet de la Scissure. Unzweifelhaft gehören ferner auch noch seine Plis du passage zu den unter dem Scheitelbein liegenden Windungen, obgleich Gratiolet sie zu den Hinterhauptswindungen

rechnet. — R. Wagner hat geglaubt, drei hinter den Centralwindungen liegende, im Ganzen von vorne nach hinten in ähnlicher Weise wie vorne die Stirnwindungen verlaufende Scheitelwindungen, eine erste, zweite und dritte, oder obere, mittlere und untere annehmen zu können, von welchen indessen wohl Niemand, ausser der oberen befriedigt sein, und die beiden unteren herausfinden können wird.

Die Engländer Huxley, Rolletson, Turner u. A. haben sich zwar Gratiolet angeschlossen, aber alle sprechen es mehr oder weniger bestimmt aus, dass dessen Darstellung hier an Dunkelheiten leidet. Sie sind über den Pli oder Lobule marginal supérieur, über den Pli courbe, den Einige an das Ende des nach hinten aufsteigenden Astes der Fossa Sylvii verlegen, endlich auch über den Premier Pli de passage externe in Zweifel, und gewiss wird das bei Jedem der Fall sein, der Gratiolets Angaben beim Menschen zur Anwendung bringen will.

Den ersten Schritt zu einer Einsicht in die in dieser hinteren Scheitelgegend herrschende Anordnung der Windungen gewann ich dadurch, dass ich in einiger Entfernung von der Mitte der hinteren Centralwindung eine Stelle entdeckte, wo fast ausnahmslos mehrere tiefe ganz von einander getrennte Furchen gewissermassen sternförmig zusammenstossen oder auseinanderstrahlen, und dadurch drei nach verschiedenen Richtungen aus einander tretende Windungszüge von einander trennen. Hat gleich diese Anordnung, wie ich später entdeckte, nichts direct mit dem hier herrschenden Typus der Bildung dieser Windungszüge zu thun, so halte ich doch das Aufsuchen dieser Stelle und das Vordringen zwischen das Gewirre der Windungen dieser hinteren Scheitelparthie von hier aus für wichtig und entschieden hilfreich zur weiteren Orientiruug.

Man wird dann verhältnissmässig leicht eine obere innere Scheitelgruppe (9.) unterscheiden können, welche ich mit Burdach und Huschke Vorzwickel nennen will, der mit Gratiolets Lobule du deuxième Pli ascendant, einschliesslich seines sogenannten Lobule quadrilatère übereinstimmt. Diese Gruppe geht breit mit einer, nicht selten auch mit zwei Brücken, einer oberen und unteren von dem oberen Theile der hinteren Centralwindung aus, und zieht sich, sich verschmälernd, mit einigen unregelmässigen Windungen längs der Fissura longitudinalis

cerebri, an deren oberen und inneren Rande nach hinten; bis zu der Fissura occipitalis perpendicularis interna. Sie liegt zum Theil an der inneren Fläche der Hemisphäre. Der obere Theil hat nichts besonders Bemerkenswerthes; seine Windungen sind sagittal gerichtet und wurden von Wagner als erste oder obere Scheitelwindung bezeichnet. In der Gestaltung der Windungen an der inneren Seite dieser oberen Scheitelgruppe finde ich durchaus keinen Grund dieser ihrer inneren Fläche den Namen eines besonderen viereckigen Lappen (Lobule quadrilatère) beizulegen, obgleich diese Fläche allerdings eine fast quadratische Gestalt hat. Die an ihr auftretenden Windungen sind seicht und haben nur das Charakteristische, dass sie fast immer durch eine zweifache Brücke mit dem Zwingenwulst (Gyrus Cinguli) in Verbindung stehen; eine vordere (24.) gleich hinter der oberen Bogenverbindung zwischen den beiden Centralwindungen, und eine hintere (25.), welche die Fissura occipitalis perpendicularis interna von vorne begrenzt und sich spitz bis zum Splenium corporis callosi, wo der Gyrus cinguli in den Gyrus Hippocampi übergeht, herabzieht. Diese beiden Windungen fehlen an dieser inneren Fläche des Vorzwickels fast nie, sind daher charakteristisch, und würden vielleicht besondere Namen verdienen.

Hat man diese obere innere Scheitelwindungsgruppe gehörig isolirt aufgefasst, so wende man sich an das obere Ende des hinteren Astes der Fossa Sylvii (A''.) und an das obere Ende der sogenannten Parallelspalte oder Fissura temporalis superior (B.) des Schläfenlappens. Nachdem diese durch Entfernung der Pia mater mit ihren Umgebungen freigelegt sind, wird man mit einiger Aufmerksamkeit und Schärfung des Blickes nicht verkennen können, dass die oberen Enden dieser beiden Spalten von bogenförmigen Windungen umgeben sind, die ihre Convexität nach oben gerichtet haben, und mit ihren nach unten und aussen sich wendenden Schenkeln, die oberen Enden der genannten Spalten umfassen, und in die Längswindungen des Schläfenlappens übergehen. Ich nenne sie die vordere und mittlere oder die erste und zweite Scheitelbogen-Windungen (11. und 12.). Allein die Art und Weise der Anordnung dieser Bogenwindungen ist sehr wechselnd und mannigfaltig und dadurch das Bild dieser beiden Bogen nicht immer leicht aufzufassen.

Zuweilen allerdings ist die Sache ziemlich einfach, und diese Fälle sind eben die beachtenswerthesten und belehrendsten. Von dem unteren Ende der hinteren Centralwindung entwickelt sich dann eine mehr oder minder gewunden, längs des oberen Randes der Fossa Sylvii aufsteigende Windung, welche in einem ebenfalls etwas mehr oder minder gewundenen, aber doch leicht erkennbaren Bogen das Ende der Fossa Sylvii umgiebt, und an ihrem hinteren Rande herabsteigt, um in die erste Schläfenwindung überzugehen. Von ihrem Scheitel entsendet diese erste Bogenwindung eine zweite ebenfalls, mehr oder minder gewunden, etwas höher gelegene Windung, welche im Bogen das obere Ende der Parallelspalte umzieht und mit ihrem absteigenden Schenkel in die zweite Schläfenwindung übergeht. Diese steht öfter als die erste Bogenwindung mit dem Vorzwickel und fast immer nach hinten mit dem Occipitallappen in Verbindung. Diese einfache Entwicklung des Verhaltens kann man z. B. bei dem bekannten Gehirn der sogen. Venus Hottentott sehen, welches Gratiolet auf seiner ersten Tafel Fig. 2. von der Seite abgebildet hat, welches ich auf meiner Tab. II Fig. 6. wieder gegeben und ein noch einfacheres Beispiel eines Gehirnes der hiesigen Bevölkerung auf derselben Tafel Fig. 5 hinzugefügt habe.

Allein dieser einfache Fall findet sich bei dem Europäer-Gehirn verhältnissmässig selten. Meistens ist die Bogenbildung complicirter; die sie bildenden Windungen verlaufen geschlängelter und gewundener, sie verdoppeln sich, ja durch Einwärts- und Abwärts-Wendung geht die Bogenbildung scheinbar ganz verloren. Ebenso können die Verbindungen mit den benachbarten Windungsgruppen das Bild dieser Bogen verbergen. Die Verbindung des ersten Bogens mit der hinteren Centralwindung ist zuweilen nicht einfach, sondern doppelt und wenn dabei dieser aufsteigende Schenkel des ersten Bogens sich stärker windet, dann kann man in Versuchung kommen, mit Gratiolet einen eigenen Lobule marginale supérieur daraus zu machen, welchen derselbe für eine Eigenthümlichkeit des menschlichen Gehirns erklärte. Auch die Verbindungen mit der oberen inneren Scheitelgruppe oder dem Vorzwickel können sich compliciren, vor Allem aber die mit dem Hinterhauptslappen und seinen Windungen. Ferner geschieht es nicht sehr selten, dass sich hier sogar noch ein dritter kleinerer Bogen entwickelt findet, welcher dann

das obere Ende einer parallel mit der Parallelspalte von dem Schläfenlappen aufsteigenden Furche, einer Fissura temporalis media (E.) umgibt, dann aber ebenfalls noch mit dem Hinterhauptslappen zusammenhängt. Ich nenne denselben die hintern oder dritte Scheitelbogen-Windung (13.). In diesen complicirteren Fällen wird sich selten das Auge allein durch Anschauung der Windungen oder einer Abbildung zurecht finden können, sondern da müssen die Finger mit hinzugenommen werden, um durch Auseinanderbiegung der Windungen und Eindringen in die tieferen oder seichteren Furchen, das Bild der Bogenbildung deutlicher zu gewinnen und in dem Gewirre herauszufinden. Namentlich wenn, wie das nicht so selten ist, die Parallelspalte nicht deutlich entwickelt ist, also ihr oberes Ende nicht klar und daher auch der dasselbe umziehende Bogen nicht leicht erkannt werden kann, wird das ganze Bild verwirrt und unsicher. Allein ich muss darauf bestehen, dass man sich in den einfacheren Fällen zuerst mit demselben vertraut machen muss; dann wird man sich auch in diesen complicirteren zurechtfinden können. Man halte nur das Princip fest im Auge, dass es sich hier wie bei dem vorderen Schenkel der Fossa Sylvii, wie bei der Fissura centralis, um die bogenförmige Umgebung der Enden gewisser früh vorhandener und tief eingreifender Furchen, also hier des hinteren Schenkels der Fossa Sylvii und der Parallelspalte handelt, und dass diese Bogen sich durch Aus- und Ein-, Auf- und Abwärtsbiegung, durch Krümmungen und Verbindungen der sie bildenden Windungen sehr mannigfach gestalten und verbergen können, und man wird sich von der Richtigkeit desselben bald überzeugen.

Sehr lehrreich und hilfreich dazu ist in vielen Fällen der Vergleich beider Hälften desselben Gehirns, weil man dabei sehen wird, wie verschieden sich das Bild, des doch im allgemeinen sich offenbar gleichen Verhaltens auf beiden Seiten, gestalten kann. Das Schwierigste bleibt immer die Abtrennung von dem Hinterhauptslappen, weil sich hier in der That keine natürliche Grenzen, sondern überall nur Uebergänge finden, und die Gruppen der Hinterhauptswindungen selbst, gerade an diesen Uebergängen in die Scheitelgruppen wenig scharf charakterisirt sind. An meinem Princip der Bogenbildung aber festhaltend, wird man dessen Realisirung in jedem individuellen Falle, wenn man will, genau ent-

wickeln und charakterisiren können. Dann wird man aber auch sehen, dass dieses in der allermannigfaltigsten und individuellsten Weise geschieht, und keine Stelle an dem ganzen Gehirn sich findet, wo die Windungen auch nur entfernt so mannigfaltig verschieden entwickelt sind, als gerade in dieser hinteren äusseren Scheitelgegend. Ich stehe nicht an, es gerade herauszusagen, dass es vieler Ausdauer, Zeit und eines hinreichend grossen Materiales bedarf, um sich hier zurecht zu finden. Ohne die Entwicklungsgeschichte, und vielleicht in diesem Punkte noch mehr, ohne die vergleichende Beachtung der Affengehirne, wäre es mir schwerlich gelungen, zu der Klarheit der Anschauung durchzudringen, die wie ich glaube, meiner Vorstellung der Anordnung dieser Windungsgruppen zu Grunde liegt.

Ich komme jetzt zu den an der Grenze zwischen dem Scheitel- und Hinterlappen gelegenen Windungen, zu Gratiolets Plis de Passage. Eine vollkommene Aufklärung über dieselben kann ich nicht hier, sondern erst bei meiner Beschreibung dieser Windungen des Affengehirns geben. In Beziehung auf den deuxième, troisième und quatrième Pli de Passage externe ist die Bemerkung hinreichend, dass sie sich auf einfache Verbindungen zwischen dem absteigenden Schenkel meiner mittleren Scheitelbogenwindung, oder wenn sie vorhanden ist, meiner hinteren oder dritten Scheitelbogenwindung mit dem Hinterlappen reduciren. Der premier pli de Passage externe und die beiden Plis de Passage internes bedürfen aber schon hier einer genaueren Erörterung, weil sie bei dem Menschen durch sehr eigenthümliche und charakteristische Windungen repräsentirt werden. Sie sind nämlich nichts anderes, als zwei horizontal nach aussen gerichtete, das obere und untere Ende der Fissura occipitalis perpendicularis interna umziehende Bogenwindungen.

An dem oberen Ende der genannten Fissur entspricht die von mir hier als obere innere oder vierte Scheitelbogenwindung (14.) bezeichnete Windung, Gratiolets Premier Pli de passage externe und wie wir später sehen werden, auch seinem Pli de passage supérieur interne. In dem einfachsten Falle erscheint sie als eine einfache von dem hinteren Ende des Vorzwickels ausgehende, das obere Ende der Fissura perpendicularis interna umkreisende, und in das obere vordere Ende

des Hinterlappens, nämlich in den Zwickel übergehende Bogenwindung von etwa zwei Centimeter Halbmesser. Allein dieser Halbmesser kann nicht nur bedeutend grösser und der Bogen dabei viel spitzer werden, sondern sehr häufig ist es der Fall, dass der Bogen sich an seiner Convexität wieder einbiegt, und dadurch in die Fissur selbst bis an den Rand wieder vordringt. Dabei können die einzelnen Schenkel des einfachen oder complicirten Bogens sich bald mehr erheben, bald mehr in die Tiefe ziehen, ja letzteres kann soweit gehen, dass der Bogen dadurch verschwunden zu sein scheint. Ich habe dieses mehreremale besonders an dem vorderen von dem Vorzwieckel ausgehenden Schenkel gesehen. Durch die verschiedenen Modificationen dieser Windung erhält das Gehirn an dieser Uebergangsstelle zwischen Scheitel- und Hinterlappen oft ein sehr eigenthümliches Ansehen.

Dr. Rolletson sagt in seiner sehr sorgfältigen Beschreibung eines jungen Orang-Outang-Gehirnes in der Natural History Review. 1861. p. 211, dass er diesen Premier Pli de Passage unter sieben menschlichen Gehirnen bei dreien ganz oberflächlich, bei einem vierten auf einer Seite fehlend; bei einem fünften auf einer Seite durch den Occipitallappen verdeckt; bei einem sechsten auf der linken Seite nicht in der Ebene des Scheitel- und Hinterlappens, welche er mit einander verbunden; bei einem siebenten auf der linken Seite einen Zoll weit von der Fissura longitudinalis entfernt sich durch die Fissura perperdicularis hindurch ziehend, auf der rechten Seite tief vertical in diese Furche hereingesenkt gefunden habe. Ich stimme der hier geschilderten grossen Variabilität der betreffenden Windung vollkommen bei, mit Ausnahme der Angabe ihres Fehlens in einem Falle, welche ich für einen Irrthum halte. Ich habe viele, sehr viele Gehirne gerade in Beziehung auf diese Windung untersucht, und sie nie fehlen sehen.

Wenn aber Dr. Rolletson der Ansicht ist, dass diese Variabilität in der Anordnung dieser Windung ein Beweis ihrer untergeordneten Bedeutung sei, so bin ich gerade der entgegengesetzten Meinung. Sie ist eine sehr charakteristische typische Windung, die meiner Ansicht nach nie ganz fehlen kann und wird, wo nicht tiefgreifende Anomalien in der Hirnbildung Platz gegriffen haben. Ihrer grossen individuellen

Verschiedenheit aber innerhalb doch sehr bestimmter Grenzen lege ich eine entschiedene Bedeutung bei, die vielleicht die Zukunft einst noch aufklären wird. Ich glaube, dass Jeder der eine grosse Reihe von Gehirnen in dieser Hinsicht überblickt, diese Meinung mit mir theilen wird.

Aber auch an dem unteren Ende der Fissura perpendicularis interna findet sich eine constante nicht minder charakteristische, wenn gleich in ihrer Gestaltung weniger wechselnde Windung, welche ich die untere oder fünfte Scheitelbogenwindung (15.) nenne. Sie entspricht Gratiolets Pli de passage inférieur interne. Dieselbe geht gerade hinter dem Splenium corporis callosi spitz und entweder gesondert für sich oder in ihrem Anfang vereinigt mit der an dem hinteren inneren Rande des Vorzwickels sich herabziehenden Windung von der Uebergangsstelle des Gyrus Hyppocampi in den Gyrus cinguli aus. Sodann wendet sie sich sogleich nach aussen, oder von innen betrachtet, in die Tiefe der Fissura perpendicularis interna; umkreiset deren unteres Ende in der Tiefe, und wendet sich wieder nach innen und hinten, um in den Zwickel des Hinterlappens, dessen eine Wurzel sie darstellt, überzugehen. Dabei begrenzt sie zugleich den hinteren Theil der Fissura Hippocampi von oben. Sie ist nur zu sehen, wenn man die Pia mater vollständig aus den genannten Fissuren entfernt und deren Ränder stark aus einander biegt. Man sieht dann, dass sie meist auch nicht mit ihren beiden Schenkeln ganz horizontal verläuft, sondern der vordere sich bei seinem Vordringen nach aussen etwas erhebt, der hintere sich aber bei seinem Uebergang in den Zwickel wieder etwas herabsenkt. Der vordere Schenkel erscheint dabei öfter auch aus zwei Wurzeln zusammengesetzt, deren äussere der grossen Zange des Splenium corporis callosi angehört.

Wir werden später sehen, dass diese Windung bei allen Affen mit Ausnahme, wie es scheint, bei Ateles und Hylobates, nicht im Bogen das untere Ende der Fissura perpendicularis interna umkreiset, sondern gerade von dem Splenium corporis callosi und dem ihn umziehenden Gyrus fornicatus nach dem Hinterlappen verläuft und dadurch die Fissura perpendicularis interna von der Fissura Hippocampi abschneidet. Ich habe diese Anordnung bei dem Menschen niemals gesehen, sondern nur einmal eine von dem unteren Ende des inneren Randes des Vorzwickels

ausgehende und gerade in das untere Ende des vorderen Randes des Zwickels übergehende Windung, welche in ihrem Verlaufe dem Pli de Passage supérieur interne Gratiolets entpricht, welcher wie ich glaube und später zeigen werde, mit dem oberen Scheitelbogen oder dem Pli premier de passage externe homolog ist. Dabei war die gewöhnliche Wurzel der unteren inneren Scheitelbogenwindung auch vorhanden, verband sich aber dann mit ersterer. Die Fissura perpendicularis interna war dadurch natürlich hier von der Fissura Hippocampi abgetrennt, was sonst bei dem Menschen nie der Fall ist.

Der Scheitellappen ist also nach meiner Ansicht zusammengesetzt aus 1) den beiden Centralwindungen, 2) dem Vorzwickel, 3) vier oder fünf Bogenwindungen: der vorderen, mittleren, hinteren, oberen inneren und unteren inneren, von welchen nur die hintere öfter fehlt oder undeutlich ist.

3. Die Windungen des Hinterhauptslappens.

Die Windungen des Hinterhauptslappens sind bei den neueren Bearbeitungen ganz besonders stiefmütterlich behandelt worden. Gratiolet, auch hier ausgehend von dem ganz anders wie bei dem Menschen gestalteten Hinterhauptslappen der Affen, hat sich begnügt, an der äusseren Fläche desselben drei horizontal verlaufende Windungen assez mal dessinés, anzunehmen, die innere Fläche als einen besonderen Lobule occipital zu bezeichnen und die Windungen der unteren Fläche zu denen der unteren Fläche des Schläfenlappens zu ziehen. Darin sind ihm alle Uebrigen auch die Engländer und unter diesen auch Huxley gefolgt, welcher nur noch an der unteren inneren Fläche die Fissura collateralis mit aufnahm, ohne indessen sich dadurch von den Bezeichnungen der Windungen nach Gratiolet abhalten zu lassen.

Obgleich es nun allerdings schwierig ist, an dem Hinterhauptslappen gut gesonderte und charakterisirte Windungszüge aufzusellen, kann ich doch namentlich mit Rücksicht auf den Menschen, dem Verfahren Gratiolets nicht beitreten, sondern glaube hinreichende Gründe zu finden, mich der Betrachtung Huschkes dieser Hinterhauptswindungen anzuschliessen.

Darnach unterscheide ich drei Windungsgruppen an dem Hinterlappen: eine äussere obere oder den Zwickel Cuneus und zwei

untere, eine innere untere oder zungenförmige und eine äussere untere oder spindelförmige.

Die äussere obere Windungsgruppe (16.) ist, wie mir scheint, an ihrer vorderen inneren und unteren Seite so gut abgetrennt, dass ich ihre weniger scharfe und deutliche Abscheidung an ihrer äusseren Seite von den Windungen des Scheitellappens nicht für einen hinreichenden Grund erachten kann, ihre alte und in Deutschland ziemlich allgemein angenommene Auffassung und Bezeichnung Burdachs und Huschkes als Zwickel oder Keil fallen zu lassen. Dieselbe hat in der That die Gestalt einer dreiseitigen Pyramide, deren Spitze nach vorne und etwas nach unten gegen das Splenium corporis callosi, und deren Basis nach hinten und aussen gerichtet ist. Ihre vordere Fläche ist gegen die Fissura perpendicularis interna, ihre untere gegen die Fissura Hippocampi hingewendet und wird durch diese Furchen scharf und bestimmt abgegrenzt. Die äussere Fläche hängt allerdings sehr genau mit dem hinteren Rande des Scheitellappens zusammen, da beim Menschen die Fissura perpendicularis externa der Affen fehlt. Windungen des zweiten und dritten Scheitelbogens, wenn letzterer ausgebildet vorhanden ist, gehen hier in die einzelnen Windungszüge des Zwickels über. Die Markfasern dieser so wie die der hinteren Schenkel der oberen und unteren Scheitelbogenwindung sind es, welche in dem Keil ausstrahlend, und mit grauer Rinde bedeckt, die Windungen an der Basis des Zwickels darstellen. Dieselben in zwei oder drei horizontal gerichtete Züge zu theilen, wie dieses Gratiolet und seine Nachfolger gethan, scheint mir bei dem Menschen unmöglich.

Allein auch an der unteren und inneren Fläche des Hinterlappens ist es sehr wohl möglich, zwei demselben speciell angehörige Windungszüge zu unterscheiden, so sehr dieselben auch nach vorne mit den Windungen der unteren Fläche des Schläfenlappens zusammenhängen mögen. Hier wird die Aufstellung der Fissura collateralis (F.) von Huxley von Wichtigkeit. Diese Furche geht, wie wir gesehen, von dem Gyrus Hippocampi unterhalb des Splenium corporis callosi aus, und zieht sich an der unteren Fläche des Hinterlappens schräg nach aussen gegen den hinteren und äusseren Rand dieser Fläche. Zwischen ihr und der Fissura Hippocampi (G.) liegt nun ein ganz gut begränzter Windungszug,

den ich als untere innere Hinterhauptswindungsgruppe (17.) oder mit Huschke als zungenförmiges Läppchen bezeichne. Sie hat eine länglich dreieckige Gestalt, deren Spitze nach vorn, die schmale Basis nach hinten gerichtet ist. Die Spitze geht von dem Gyrus Hippocampi unterhalb des Splenium corporis callosi aus; die Basis bildet den unteren hinteren Rand der Spitze des Hinterlappens und hängt hier mit dem Zwickel zusammen; die innere obere Seite begrenzt die Fissura Hippocampi, die untere äussere die Fissura collateralis.

Dabei verdient es einer besonderen Erwähnung, dass die Fissura Hippocampi an der hinteren Spitze des Hinterlappens ebenfalls durch eine Bogenwindung abgeschlossen wird, die eine besondere Benennung verdienen würde. Man sagt gewöhnlich die Fissura Hippocampi laufe an diesem hinteren Ende in zwei senkrechte Aeste einen oberen und einen unteren aus. Das thut sie auch; allein diese Aeste werden von einer platten Bogenwindung umgeben in ähnlicher Weise, wie die Enden anderer Furchen. Die Schenkel dieser Bogenwindung gehen von den beiden, die Fissura Hippocampi begrenzenden Windungen des Zwickels und des zungenförmigen Läppchens aus, und diese Bogenwindung selbst zeigt mannigfach verschiedene Anordnungen wie die obere Scheitelbogenwindung an der Fissura perpendicularis interna. Sie ist nämlich nicht immer blos einfach abgeplattet, sondern sie ist ebenfalls häufig mit ihrem Scheitel nach einwärts und vorwärts in die Furche hinein gedrängt, und dadurch entsteht der Schein, als wenn die beiden oder einer der Aeste der Fissura Hippocampi verkümmert oder nicht vorhanden wären, was öfter angegeben wird. Präparirt man aber die Pia mater aus diesen Furchen an der Spitze des Hinterlappens, wo sie bekanntlich auffallend dünn und sehr anhaftend ist, sorgfältig heraus, so dass sich die Furchen vollständig öffnen, so wird man das genannte Verhalten meist leicht beobachten können, und so das scheinbar unregelmässige Gewirr kleiner Windungen und Furchen an der hintersten Spitze der Hemisphäre aufgeklärt finden.

Der untere äussere Hinterhauptswindungszug (18.) oder Huschkes spindelförmiges Läppchen ist allerdings besonders nach aussen nicht so gut begrenzt als der vorige. Allein öfter scheiden ihn doch auch etwas tiefere Furchen von den Schläfenwindungen oder ein

Ast der Arteria profunda cerebri bezeichnet seine äussere Grenze, welche an dem äusseren Rande der Hemisphäre ausserdem nicht selten durch eine etwas tiefere Einkerbung, einer Andeutung einer Fissura occipitalis perpendicularis externa bezeichnet wird. Seine innere Grenze bildet natürlich die Fissura collateralis. Auch dieser Windungszug hat eine dreieckige oder nach Huschkes Bezeichnung spindelförmige Gestalt. Er beginnt vorne zugespitzt meist nicht mehr von dem Gyrus Hippocampi, sondern von dem mittleren unteren Schläfenwindungszng, und zieht sich nach hinten gegen den hinteren äusseren Rand des Hinterlappens, den er meist noch etwas umgreift und hier mit den hinteren unteren Windungen des Scheitellappens, mit der dritten oder unteren Scheitelbogenwindung, wenn sie vorhanden ist, zusammenhängt.

4. Die Windungen des Schläfenlappens.

Die Windungen dieses Lappens sind zum Theil gut charakterisirt und leicht von einander zu sondern; zuweilen ist dieses indessen doch nicht der Fall und man geräth über ihre Trennung in grosse Zweifel. Nach hinten hängen sie ausserdem mit denen des Scheitel- und Hinterhauptslappens immer unmittelbar zusammen.

Wie zuerst Gratiolet hervorgehoben hat, findet sich meistens an der Aussenseite des Schläfenlappens eine mit der Fossa Sylvii parallel verlaufende tiefere Längsfurche, die sogenannte Parallelspalte oder Fissura temporalis superior (D.), welche die erste oder äussere obere Schläfenwindungsgruppe (19.) abtrennt. Diese ist schmal und bildet ausschliesslich die vordere untere Spitze des Lappens. Nach hinten und oben geht sie in den hinteren oder absteigenden Schenkel der das obere Ende der Fossa Sylvii umgebenden ersten Scheitelbogenwindung über. Diese erste Schläfenwindung wurde früher als einer der Gyri fasciculi arcuati, von Gratiolet Pli marginal inférieur in Beziehung auf die Sylvische Grube genannt, die sie von unten begrenzt. Wenn die Parallelfurche, wie dieses zuweilen vorkommt, schlecht entwickelt ist, so ist auch die Abgrenzung dieser Windung von den übrigen Schläfenwindungen sehr unsicher und willkührlich.

Ebenso findet sich auch an dem inneren oberen Rande des Schläfenlappens eine gut charakterisirte, lang bekannte Windung, der Gyrus

Hippocampi oder die innere obere Schläfenwindung (22.) mit ihrem vorderen, gewissermassen umgebogenen, angeschwollenen Ende, dem Hacken oder Uncus, Gratiolets Pli temporal supérieur interne, Huxleys und Flowers Gyrus uncinatus. Nach hinten schlägt er sich um das Splenium corporis callosi herum, geht hier in den Gyrus cinguli über, und bildet mit diesem zusammen den Gyrus fornicatus von Arnold. Dort an dem Uebergang dieser beiden Windungen in einander stehen dieselben, wie früher erwähnt, mit der oberen inneren Scheitelgruppe oder dem sogenannten Lobulus quadratus, ferner mit der das untere Ende der Fissura perpendicularis interna umziehenden unteren inneren Scheitelbogenwindung, und mit der nach vorn gerichteten Spitze der unteren inneren Hinterhauptswindungsgruppe in Verbindung. Unter dem concaven Rande des Gyrus Hippocampi verborgen, liegt die sogenannte Fascia dendata, das Corps godronné der Franzosen.

Die zwischen der genannten ersten Schläfenwindung und dem Gyrus Hippocampi liegenden Windungen des Schläfenlappens halten im allgemeinen auch die Längsrichtung ein, lassen sich aber oft nicht leicht in weitere einzelne Züge zerlegen. Indessen findet sich doch oft noch eine etwas tiefer eindringende und durchgreifende Furche, welche mit der Fissura parallela oder temporalis superior parallel läuft und Fissura temporalis media (E.) genannt werden kann. Ist sie vorhanden, so zerfällt dann diese mittlere Windungsgruppe in zwei, die man als die zweite oder mittlere (20.) und als die dritte oder äussere untere (21.) bezeichnet hat. Beide gehen nach hinten und oben in die Schenkel der zweiten und der in diesem Falle meist ebenfalls vorhandenen dritten Scheitelbogenwindung über. Ist der Schläfenlappen wie zuweilen sehr breit, so macht sich unter Hinzuziehung der Fissura collateralis von Huxley noch eine weitere Theilung bemerkbar, so dass man allenfalls von noch einer inneren unteren Schläfenwindung reden und dann deren also im Ganzen mit dem Gyrus Hippocampi fünf unterscheiden kann. Allein ich bemerke, dass in dieser Eintheilung viele Willkühr sich geltend macht und ich mich in der Regel in dem vorderen Theile des Schläfenlappens nur zur Annahme von drei und in dem hinteren oberen Theile von vier Schläfenwindungen habe entschliessen können.

5. Die Windungen des Stammlappens.

Die Windungen des Stammlappens oder der Insel sind so charakterisirt und bekannt, dass darüber nur wenige Worte zu sagen hinreicht. Sie werden bekanntlich bei dem Menschen von dem vorderen Ende des Schläfenlappens, von den Windungen des Stirnlappens und von dem unteren Bogen der Centralwindungen bedeckt und liegen in der Tiefe der Fossa Sylvii. Wenn man diese durch Hinwegnahme der Gefässhaut gewissermassen eröffnet, so sieht man eine länglich ovale kegelförmige Erhabenheit, die von dem Markkörper der Hemisphäre, von dem Stirn- und Schläfenlappen ausgeht und durch vier kurze an ihrer unteren, durch fünf bis sechs längere und von oben und aussen divergirende Windungen an ihrer oberen Fläche zusammengesetzt wird. Sie schliessen sich nach aussen an den Streifenhügel und den Linsenkern, und die durch diese hindurchtretenden oder in ihnen wurzelnden Fasern an.

Endlich mag hier auch noch als einer ganz besonderen, keinem einzelnen Lappen ausschliesslich angehörenden Bildung des Gyrus cinguli (23.) Erwähnung gemacht werden, welcher von Gratiolet entweder mit Fovil Circonvolution de l'ourlet oder Pli de la zone interne oder Pli du corps calleux, von den Engländern Gyrus callosal genannt wird. Er ist so charakteristisch durch seine Beziehung zu dem Balken, den er an der inneren Seite der Hemisphäre umkreiset, dass er keiner besonderen Beschreibung bedarf. Er steht in der Regel in dem ganzen vorderen Theile seines Verlaufes mit den über ihm befindlichen Windungen des Stirnlappens und dem oberen Bogen der Centralwindung nicht in Verbindung; zuweilen findet sich aber eine solche vorne in der Gegend des Balkenknies. Dagegen ist eine Verbindung mit den an der inneren Seite der Hemisphäre liegenden Windungen des Vorzwickels, wie oben schon bemerkt, die Regel.

An dem Splenium corporis callosi trifft er mit dem Gyrus Hippocampi zusammen, und bildet dann mit diesem den von Arnold sogenannten

Gyrus fornicatus. An dieser Verbindungsstelle schliessen sich wie ich schon angegeben, eine von der innere Seite des Vorzwickels herabsteigende Windung, dann die innere untere oder fünfte Scheitelbogenwindung und der untere innere Hinterhauptszug oder das zungenförmige Läppchen an. In Verbindung mit dem Gyrus Hippocampi muss er als eine grosse, um die grosse quere Hirnspalte sich herumziehende Bogenwindung aufgefasst werden.

An diese Beschreibung der Grosshirnwindungen des Menschen knüpfe ich noch eine kurze Angabe der in die verschiedenen von mir unterschiedenen Windungen ausstrahlenden Markfasern. Denn obgleich die ältere Lehre von dem Verlauf der weissen Markfasern des grossen Gehirns durch die neueren mikroskopischen Forschungen wesentlich an ihrer Bedeutung verloren hat, insoferne diese mikroskopischen Untersuchungen die Continuität dieses Faserverlaufs sehr bezweifeln lassen, ich auch der älteren Lehre von Gall, Burdach, Arnold u. And. nichts Neues hinzuzufügen habe, so scheint es mir doch zweckmässig, die Quelle der Fasern, welche in den einzelnen Windungen in die Rinde übergehen, nach diesen älteren Beobachtungen anzugeben; denn ich zweifle nicht, dass es einst ein Hauptzweck dieser Topographie der Grosshirnoberfläche sein wird, eben diesen Verlauf und Verbreitungsbezirk der in ihr ausstrahlenden Fasern genau bestimmen zu können.

Hiernach finden wir aber Ausstrahlungen:

In dem ersten oder oberen Stirnwindungszug von Fasern sowohl vom Stabkranz als von der Balkenstrahlung und zwar von letzterer vorzüglich vom Knie des Balkens und in der Form der sogenannten kleinen Zange.

In dem zweiten oder mittleren Stirnwindungszug ebenfalls Fasern des Stabkranzes und der Balkenstrahlung.

In dem dritten oder unteren Stirnwindungszug ebenfalls Fasern des Stabkranzes und der Balkenstrahlung, ausserdem aber vom Hackenbündel (Faciculus unciformis) und Bogenbündel (Faciculus arcuatus nach Krause).

In den Centralwindungen wahrscheinlich nur Fasern des Stabkranzes und der Balkenstrahlung.

In dem Vorzwickel Fasern der Balkenstrahlung und des Stabkranzes.

In den vorderen, mittleren und hinteren Scheitelbogenwindungen Fasern des Stabkranzes und der Balkenstrahlung, auch wohl solche des Hacken- und Bogenbündels.

In der oberen und unteren inneren Scheitelbogenwindung Fasern des Splenium corporis callosi, namentlich der grossen Zange.

In dem Zwickel Fasern des Splenium corporis callosi, der grossen Zange, so wie solche der Stammstrahlung und des Bogenbündels.

In dem unteren inneren und unteren äusseren Hinterhauptswindungszug oder in dem zungenförmigen und spindelförmigen Läppchen Fasern des Bogenbündels und des Splenium corporis callosi.

In den Schläfenwindungen Fasern aus den hinteren Strahlungen des Stabkranzes, Fasern des Bogen- und Hackenbündels.

Die Insel erhält ihre Fasern aus dem Grosshirnstamm und vom Bogenbündel.

Der Gyrus fornicatus (Gyrus cinguli und Gyrus Hippocampi) besitzt nach Arnold ein eigenes Faserbündel, welches nicht mit dem Stabkranz, auch nicht mit der Balkenstrahlung zusammenhängt.

III.

Entwicklungsgeschichte der Grosshirnwindungen bei dem menschlichen Fötus.

(Tab. IV und V.)

Das im Vorstehenden geschilderte Verhalten der Windungen an den grossen Hirnhemisphären des Erwachsenen wird nach meinen Beobachtungen durch die Entwicklungsgeschichte dieser Windungen bei dem Embryo bestätigt und erläutert.

Diese Bildungsgeschichte der menschlichen Hirnwindungen ist bis jetzt nur von Reichert einigermassen genauer untersucht und geschildert

worden. In seinem Werke über den Bau des menschlichen Gehirns Bd. II p. 88 giebt er an, dass die erste Bildung der Hirnwülste an der lateralen Fläche der Hemisphären durch das Auftreten radiär um die Sylvische Grube gestellter Furchen bezeichnet werde, die er desshalb radiäre Primärfurchen nennt. Durch diese wird die laterale Fläche des Hirnmantels in 7—9 primäre nahezu dreieckige Felder abgetheilt, die ihre Spitze gegen die Fossa Sylvii und den hier befindlichen Stammlappen, die Basis gegen die freie Randpartie des Mantels hinwenden. Nach diesen erscheinen in dieser Randpartie des Mantels kürzere oder längere dem freien Rande des Mantels nahezu parallele Längsfurchen, welche Reichert peripherische Primärfurchen nennt. Ihr Zug, Verlauf, Zahl, Anordnung ist sehr wechselnd und bald werden sie durch die Verbindung unter sich nnd mit den radiären Primärfurchen sowie durch das Auftreten von Nebenfurchen sehr verdeckt. Es treten nämlich alsbald secundäre Furchen und Wülste und Nebenwindungen auf. Die secundären Wülste entstehen durch secundäre Furchung auf der Gipfelfläche der primären Windungen; die Nebenwindungen bilden sich an den Furchenflächen vorzüglich der primären, aber auch der secundären Wülste. Der Gyrus Hippocampi gehört nach Reichert (p. 87.) nicht zu den Windungen sondern zur ursprünglichen und allgemeinen Configuration des hinteren unteren Theiles des Mantels und besteht lange vor der Entfaltung der Hirnwindungen.

Ich sehe mich nicht im Stande, dieser Darstellung und Auffassung der Bildungsvorgänge der Windungen durch Reichert beizutreten.

Ich habe, wie schon oben angegeben, Gelegenheit gehabt, die Entwicklung des Gehirnes und seiner Windungen an einer grossen Zahl menschlicher Embryonen aus allen Monaten des Fötusleben zu studiren. Ich bestätige danach zunächst die Angaben von Reichert und Schmidt, dass die Bildung der Furchen und Windungen an der Oberfläche der Hemisphären nicht so früh beginnt, als man früher anzunehmen geneigt war. Es war das ein Irrthum, der durch die Behandlung der Embryonen und Gehirne mit Weingeist veranlasst wurde. Die weiche und sehr wasserhaltige Beschaffenheit junger Gehirne, vor Allem die verhältnissmässig sehr grossen Hohlräume, welche die einzelnen Hirnabtheilungen umschliessen, bedingen bei dem Einbringen der Embryonen in Weingeist, welches

zur Herausnahme der Gehirne unvermeidlich war, ein starkes Schrumpfen und Zusammenfallen und besonders an den Hemisphären eine Faltenbildung, welche etwas Regelmässiges zu haben scheint. Allein sie sind nur Kunstprodukt. An den mit Chlorzink injicirten und erhärteten Gehirnen habe ich immer gesehen, dass die Oberfläche der Hemisphären ganz glatt ist, bis die Entstehung der Furchen eintritt, mit welcher die Entwicklung der Windungen eingeleitet wird, die von da an die bleibenden sind.

Zuerst entstehen gewisse Einschnitte oder Fissuren, welche zur Abtheilung der Hemisphären in grössere Abschnitte oder Lappen Veranlassung geben. Diese sind die Fossa Sylvii (A.) mit ihrem vorderen und hinteren Aste (A' und A''), die Fissura Hippocampi (G.) und die Fissura perpendicularis interna (C.), deren Bildung und Veränderungen ich schon oben mitgetheilt habe. Sie stehen in keiner direkten, wohl aber sehr nahen und wichtigen indirekten Beziehung zu der späteren Bildung der Windungen.

Diese wird, wie Reichert ganz richtig bemerkt, eingeleitet durch die Entstehung gewisser Furchen, Sulci, die man Primärfurchen nennen kann, durch welche die Bildung der hauptsächlichsten und typischen Windungen vermittelt wird. Wie man sich deren Entstehung denken will, ob, wie Tiedemann, durch Eindringen der sich an der Oberfläche der Hemisphären ausscheidenden Gefässhaut, oder durch verschieden starke Wucherung der Oberfläche an verschiedenen Stellen, lasse ich dahingestellt sein.

Die drei ersten dieser Primärfurchen haben, wie Reichert ebenfalls richtig bemerkt, anfangs eine auf die Fossa Sylvii radiär gestellte oder frontal über die Hemisphären herüberlaufende Richtung. Die erste derselben (B.) erscheint im 6. Monate und kann die mittlere radiäre Primärfurche genannt werden. Sie ist keine andere als die Central- oder Rolando'sche Furche und läuft Anfangs fast senkrecht über die Mitte der Hemisphäre. Noch in demselben Monate entstehen zwei andere vor und hinter dieser ersten verlaufende radiäre Primärfurchen, deren vordere (a.) aber schon gleich Anfangs etwas nach vorne, die hintere (b.) ebenso etwas nach hinten gerichtet ist.

Im siebenten Monate ist auch schon eine der Länge nach über die

äussere Fläche des Schläfenlappens mit dem nach hinten aufsteigenden Aste der Fossa Sylvii parallel verlaufende Furche, die Fissura parallela oder der Sulcus temporalis superior (E.) vorhanden und gegen Ende dieses Monates erscheint die schon oben von mir erwähnte, senkrecht über den hinteren Theil der Hemisphäre herab laufende Furche, welche als Fissura perpendicularis externa (C.) bezeichnet werden kann. Die Hemisphäre hat jetzt ohngefähr das fächerartige Ansehen, welches Reichert von ihr schildert, und welches seiner Ansicht nach der Grundtypus der Anordnung der Windungen bleibt, obgleich derselbe durch das Erscheinen seiner peripherischen Primärfurchen und der secundären und Nebenwülste etwas verdeckt wird. Seine Fig. 14. Tab. VII. zeigt, dass er diesen radiären Typus für den bleibenden hält. Allein so wie sich dieser nicht leicht in der abgebildeten Weise jemals an einem ausgebildeten Gehirne nachweisen lassen wird, so muss ich mich noch mehr gegen den von Reichert gelehrten weiteren Entwicklungsgang der genannten ohngefähren radiären Stellung der Primärfurchen erklären.

Zunächst nämlich kann ich das von ihm geschilderte System peripherischer Primärfurchen nicht auffinden. Nur im Gebiete des Stirnlappens zeigt sich eine mit dem oberen inneren Rande der Hemisphäre parallel verlaufende, unterbrochene Furche im Verlaufe des achten Monates, durch welche der zukünftige obere oder erste Stirnwindungszug von dem mittleren oder zweiten abgetrennt wird; im Gebiete des Scheitel- und Hinterlappens treten gar keine solche sagittal gerichtete Furchen auf.

Dagegen erfährt ein Theil der radiären Primärfurchen sehr bemerkenswerthe Veränderungen, welche Reichert ganz entgangen zu sein scheinen.

Die Centralfurche sowie die Parallelfurche verändern sich in ihrer Richtung im Allgemeinen nicht. Die Centralfurche neigt sich nur mit ihrem oberen Ende allmählich etwas mehr nach hinten; aber sie bleibt an ihrem oberen und unteren Ende geschlossen und mündet an letzterem nie offen in die Fossa Sylvii ein. Noch viel weniger ist dieses mit der Parallelspalte der Fall, und schon dadurch wird der Ausbildung des fächerförmigen Typus Reicherts widersprochen.

Dagegen krümmt sich sehr bald die erste vor der Centralfurche

aufgetretene primäre Radiärfurche (a.) stark in nach oben convex gerichtetem Bogen nach vorne um das vordere Ende oder den zukünftigen vorderen aufsteigenden Ast der Fossa Sylvii herum, scheidet so den mittleren Stirnwindungszug von dem unteren, und giebt Veranlassung, dass sich letzterer jetzt zu Anfang in der Form eines einfachen, den genannten Ast der Fossa Sylvii umziehenden Bogen zum dritten Stirnwindungszug (3.) zu entwickeln anfängt.

Auch die dritte hinter der Centralfurche aufgetretene primäre Radiärfurche (b.) erfährt eine ganz ähnliche bogenförmige Krümmung nach rückwärts um das obere Ende des nach hinten gerichteten Astes der Fossa Sylvii, und veranlasst auf diese Weise die Entstehung meiner ersten oder vorderen Scheitelbogenwindung (8.) um dieses obere Ende des genannten Astes dieser Grube.

Diese letztere primäre Radiärfurche schickt auch noch meist von der Stelle, wo sie sich nach hinten umbiegt, eine Fortsetzung grade nach aufwärts und gibt dadurch Veranlassung zur Abscheidung des Vorzwickels von der hinteren Centralwindung.

Während aber diese beiden primären Radiärfurchen diese Veränderung und bogenförmige Krümmung erfahren, ist in einiger Entfernung von dem oberen Ende der Fissura perpendicularis interna auch eine dieses Ende umziehende Bogenfurche entstanden, welche zur Abscheidung meiner oberen inneren Scheitelbogenwindung (14.) (Gratiolets Premier Pli de Passage externe) und zugleich in Verbindung mit der hinteren Krümmung der hinteren primären Radiärfurche, Veranlassung zur Abscheidung meiner mittleren oder zweiten Scheitelbogenwindung (12.) um das obere Ende der Parallelspalte herum giebt.

An der inneren Seite des Hemisphäre hat sich auch schon am Ende des 5. und 6. Monates eine mit dem Balken parallel verlaufende Furche, der Sulcus calloso marginalis (H.) Huxley, gebildet, durch welche der Gyrus Cinguli nun von dem Balken abgetrennt wird. Der vordere Theil der Furche vor dem Knie des Balkens entsteht zuerst, und allmählig setzt sie sich weiter nach hinten fort.

Die oben als Fissura perpendicularis externa bezeichnete Primärfurche (C.) entwickelt sich aber nicht weiter, giebt auch nicht Veranlassung zur Bildung irgend einer Windung, sondern verschwindet im

Laufe des 8. Monates wieder, ohne an der Bildung der später an dem Hinterhaupte bemerkbaren Furchen Theil zu nehmen. Sie gehört daher zu jenen zahlreichen Gebilden, die zwar einem bestimmten organischen Bildungstypus angehören, allein nur in gewissen Formen (bei den Affen) zu ihrer vollkommenen Ausbildung gelangen, in anderen zurückbleiben oder sogar vollständig wieder verschwinden.

So ist denn zu Ende des 7. und zu Anfang des 8. Monates durch das Auftreten und die Veränderungen der genannten Furchen die Entscheidung für den bleibenden Typus in der Entwicklung der Windungen des menschlichen Gehirns gegeben. Derselbe besteht meines Erachtens vorzüglich in der Ausbildung von Bogenfurchen und demnächst von Bogenwindungen um die Enden gewisser primärer Hauptfurchen; um die Enden des vorderen und hinteren Schenkels der Fossa Sylvii, um die Enden der Centralwindung, der Fissura perpendicularis interna, der Parallelspalte und der Fissura Hippocampi. Denn die fernere Ausbildung der Windungen erfolgt in der That nur durch stärkere Entwicklung, Hin- und Herkrümmung, Erhebung und Senkung, der sich um die genannten Spalten erhebenden Wülste. Dadurch entstehen secundäre Furchen und Einschnitte, Nebenwindungen, Verbindungen und Trennungen einzelner Windungen. Dieselben können sich individuell sehr verschieden, selbst auf den beiden Seiten ein und desselben Gehirns gestalten. Der Grundtypus kann dadurch mehr oder weniger verdeckt werden, allein man kann ihn in jedem Gehirn wieder erkennen, und ich hoffe, dass es bald möglich sein wird, seine individuellen Modificationen an jedem einzelnen Gehirne allgemein verständlich zu machen.

Für die nicht direkt an diesen Typus der Bogenwindung sich anschliessenden Windungen, für die erste und zweite Stirnwindung, für die Windungen des Hinter- und Schläfenlappens kann ich in dem Entwicklungsgange keine besondere Modalität auffinden. Sie treten nach und nach auf und vervielfältigen sich, wie es scheint, nach rein mechanischen Bedingungen der Oberflächenvermehrung im gegebenen Raum, die ja auch für die weitere Ausbildung der Bogenwindungen massgebend sind. So entsteht die die erste und zweite Stirnwindung trennende Furche; so die Fissura parallela secunda oder temporalis media, wenn sie überhaupt zur deutlichen Entwicklung kommt; so endlich auch die

Fissura collateralis oder temporalis inferior mit den diese Furchen begrenzenden Windungen. Der Gyrus Hippocampi gehört, wie Reichert l. l. p. 87 ganz richtig bemerkt, seiner Entstehung nach nicht zu den eigentlichen Windungen, sondern zur ursprünglichen allgemeinen Configuration des inneren unteren Randes des Mantels und besteht daher in seiner Anlage auch schon lange vor der Entfaltung der eigentlichen Hirnwindungen. Wenn sich aber der Gyrus Cinguli entwickelt, so bildet er mit diesem eine die grosse Querspalte des Gehirns umgebende Bogenwindung.

Die Frage, ob bei der Geburt wohl schon alle individuellen Gestaltungen der Windungen vorhanden sind, ist schwer zu entscheiden, da sicher viele Gehirne in der Ausbildung ihrer Windungen keine höhere Stufe erreichen, als man sie schon an dem Gehirn vieler Neugebornen wahrnimmt. Dennoch möchte ich nicht daran zweifeln, dass die individuelle Entwicklung dieser Windungen auch noch nach der Geburt fortschreitet, schon weil sie unzweifelhaft zum Theil nur von der Zunahme der Masse und des Umfanges des Gehirnes abhängt.

IV.

Von der Anordnung der Grosshirnwindungen bei den Affen.

(Tab. VI und VII.)

Zur Vervollständigung meiner Einsicht in das Verhalten der Grosshirnwindungen beim Menschen, musste ich natürlich auch das Studium derselben bei den Affen für nothwendig erkennen. Leider war hiebei begreiflicher Weise das mir zu Gebote stehende Material nur beschränkt. Ich besass nur mehrere Gehirne von Cercopithecus sabaeus, Cynocephalus Sphinx und Maimon, Macacus cynomolgus und nemestrinus, und durch die Güte des Hr. Prof. Leukart das freilich nicht sehr gut mehr conservirte und theilweise zerlegte Gehirn eines jungen Orang und die Gehirne von Innuus (Macacus) Rhesus, Semnopithecus maurus, Callithrix sciureus, Hapale Jachus und Lemur tardigradus. Ausserdem musste ich mich mit Abbildungen und den nach Schädeln gemachten Ausgüssen

behelfen. Dadurch mag mir wohl Einiges unsicher geblieben sein, in der Hauptsache aber halte ich mich dennoch für genügend unterrichtet.

Was zunächst die Abtheilung des Affenhirns durch tiefer eingreifende Furchen in Lappen betrifft, so werden wir die des Menschenhirns unbedenklich beibehalten können.

Das Gehirn aller Affen besitzt eine Fossa Sylvii und dieselbe ist bei der Mehrzahl derselben wesentlich aus denselben Theilen zusammengesetzt, wie bei dem Menschen. Wir haben zunächst einen frontal gerichteten, an der Basis der Hemisphäre zwischen Stirn- und Schläfenlappen verlaufenden Theil, den Stamm oder Stiel der Grube. Seine vordere Grenze ist flach, weil der hintere Rand der sie bildenden Orbitalfläche des Stirnlappens und die denselben einnehmende dritte oder untere Stirnwindung schwach entwickelt ist. Der Stamm läuft ferner an der äusseren Seite der Hemisphäre in zwei Schenkel, einen vorderen und einen hinteren aus. Der vordere fehlt nicht, wie Pansch l. l. p. 4 ganz richtig bemerkt; allein er bezeichnet als solchen meiner Ansicht nach eine ganz falsche an dem äusseren Rande der Orbitalfläche des Stirnlappens verlaufende Furche, welche nach hinten zwar gegen den Stamm gerichtet ist, allein dem vorderen Schenkel der Sylvischen Grube des Menschen, der sogenannten Vorderspalte, gewiss nicht entspricht. Vielmehr ist dieser vordere Schenkel bei den meisten Affen nun ein ganz kleiner kaum bemerkbarer Einschnitt oder eine Kerbe in dem hinteren Rande der dritten oder unteren Stirnwindung, die man erst nach sorgfältiger Entfernung der Pia mater sieht, wenn man diese Stirnwindung und den vorderen Rand des Schläfenlappens stark auseinanderzieht. Dieser Einschnitt ist so gering, dass man sich eben desshalb verleitet finden konnte, diesen vorderen Schenkel der Sylvischen Grube bei den meisten Affen ganz zu läugnen. Allein bei dem Chimpansè und Orang ist dieser Einschnitt mit der dritten Stirnwindung, die sich um ihn hereinzieht, sehr deutlich entwickelt, und als vorderer Schenkel der Fossa Sylvii gar nicht mehr zu verkennen. An der Abbildung des Chimpansè-Gehirns von Schröder v. d. Kolk und Vrolik Tab. I. Fig. 3. sieht man ihn bei e, welches die Insel bezeichnen soll, sehr deutlich. Ebenso bei Gratiolet an dem Orang-Gehirn Pl. 3. Fig. 3.; dagegen ist er bei dem Orang-Gehirn Fig. 6. und bei dem Chimpansè-

Gehirn Pl. VI. Fig. 2. weniger deutlich, weil hier die ihn umgebende dritte Stirnwindung nicht ganz von dem unteren Ende der vorderen Centralwindung sondern etwas höher abgeht und überhaupt schwächer entwickelt ist. Sie ist hier nicht zwischen zwei Schenkeln dieser dritten Stirnwindung, sondern zwischen dem unteren Ende der vorderen Centralwindung und dem absteigenden Schenkel der Stirnwindung eingeschlossen. Dieses hängt eben von der sehr verschiedenen und selbst noch beim Orang und Chimpansè gegen den Menschen sehr schwachen Entwicklung der unteren Stirnwindung ab, wie wir noch weiter sehen werden; sie ist hier noch eine gang einfache Bogenwindung um den schwachen vorderen Schenkel der Fossa Sylvii. Bei Chrysothrix, Hapale und den Halbaffen fehlt dieser vordere Schenkel wirklich ganz und mit ihm auch jede Spur der dritten Stirnwindung.

Der hintere zwischen Scheitel- und Schläfenlappen sich heraufziehende Schenkel der Fossa Sylvii ist bei allen Affen sehr deutlich entwickelt und schliesst oben und hinten mit der vorderen oder ersten Scheitelbogenwindung ab.

Bei allen wahren Affen, mit Ausnahme der kleinen Amerikaner, findet sich ferner die Centralfurche Fissura centralis s. Rolando. Sie läuft im Ganzen überall weit steiler über die äussere Fläche der Hemisphäre als bei dem Menschen, ist auch verhältnissmässig nicht so tief und so weit nach oben und unten durchgreifend, wird aber auch bei den Affen nie in ihrem Verlauf unterbrochen.

Die Fissura perpendicularis interna findet sich, wie es scheint, bei allen wahren Affen mit Ausnahme der kleinen amerikanischen, Hapale und Midas, wo dieselbe auch von Flower (Philos. Transact. 1861. p. 194. Tab. III. Fig. 10.) nicht beobachtet wurde. Bei Lemur nigrifrons soll nach demselben Autor diese Furche zwar vorhanden sein, aber oben nicht durchgreifen. Bei dem Gehirn von Lemur tardigradus von Giessen ist gerade das umgekehrte der Fall; oben greift die allerdings überhaupt sehr enge Furche durch, nach unten ist sie aber von der Fissura Hippocampi abgetrennt. Bei Stenops verhält sie sich nach einer Abbildung von Tiedemann wie bei Lemur tardigradus. Uebrigens unterscheidet sich das Verhalten dieser Fissur bei fast allen Affen, Orang und Chim-

pansé nicht ausgenommen, von dem bei dem Menschen dadurch, dass sie an ihrem unteren Ende nicht mit der Fissura Hippocampi zusammenstösst, sondern von dieser durch eine Windung (Gratiolets Pli de passage interne inférieur) getrennt wird. Nur bei einem jungen Gibbon nach Flower (Nat. Hist. Reviw 1863. p. 283) und bei Ateles nach Gratiolet und Huxley (Proceedings of the zool. Soc. of Lond. 1861. p. 254 Fig. 2.), verhält es sich wie bei dem Menschen.

An diese Fissura perpendicularis interna schliesst sich nun bei der bei weitem grössten Mehrzahl der Affen der alten und neuen Welt auch noch eine über die äussere Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre senkrecht herabziehende Fissura perpendicularis externa mit dem sie bedeckenden sogenannten Operculum. Sie sind ohnzweifelhaft die auffallendste Bildung des Affengehirns, welche dem menschlichen Gehirne ganz fehlt. Diese Fissur und der sie von hinten begrenzende scharfe Rand des Hinterhauptlappens findet sich auch in allen vom Chimpansè, die Fissur ebenso in allen vom Orang - Gehirn gegebenen Abbildungen, obgleich nicht überall gleich deutlich und in gerader Richtung verlaufend, so dass man von einem Operculum nur noch bei dem von Schröder v. d. Kolk und Vrolik beschriebenen Gehirn sprechen kann. Bei Hylobates und Semnopithecus lässt sich ebenso die Furche nachweisen, die Deckelbildung ist undeutlich. Ueber Ateles sind die Autoren uneinig; nach Gratiolet fehlt bei diesem Affen die Fissur, nach Huxley (Proceedings of the zool. Soc. 1861. p. 258) soll sie sich aber auch hier finden, und wirklich zeigt sie auch Gratiolets Abbildung Tab. X. Fig. 2.; das Operculum fehlt aber sicher, und die Fissur greift nicht durch, so dass sie nicht mit der Fissura perpendicularis interna zusammenhängt. Bei den kleinen amerikanischen Affen Hapale und Midas, sowie bei allen Halbaffen fehlt sie.

Bei allen Affen und Halbaffen findet sich auch eine deutliche und tiefe Fissura Hippocampi, welche von der grossen Querspalte des Gehirns und dem Gyrus Hippocampi ausgehend, an der inneren Seite des Hinterlappens meistens bis an das hintere Ende des Lappens reicht und hier in zwei Aeste, einen auf- und einen absteigenden ausläuft.

Ebenso besitzen alle Affen mit Ausnahme der kleinen Amerikaner die Parallelspalte oder Fissura temporalis superior an dem Schläfenlappen,

an welchem ausserdem oft auch noch eine Fissura temporalis media und Huxleys Fissura collateralis zu unterscheiden ist.

In Betreff der durch diese Furchen getrennten Hirnlappen bemerke ich Folgendes.

Es lassen sich derselben bei den meisten Affen wie bei dem Menschen fünf unterscheiden.

1. Der Stirnlappen (I.), den ich auch hier durch die vordere Centralwindung von dem Scheitellappen trenne. Er ist bei allen Affen, selbstverständlich auch relativ zu der Grösse des übrigen Gehirns, schwächer entwickelt als bei dem Menschen. Kein Affengehirn zeigt auch nur annäherungsweise die starke Wölbung, Breite und Höhe der Stirnlappen, wie selbst das Gehirn der niedrigsten Menschenrace. Das Gehirn der Affen flacht sich an der Stirn sehr stark ab und spitzt sich von den Seiten zu. Die Orbitalfläche des Stirnlappens ist sehr viel kleiner, stärker ausgehöhlt und hat eine dreieckige und nicht viereckige Gestalt wie bei dem Menschen. Sie hat nur einen hinteren, inneren und vorderen äusseren Rand, nicht einen vorderen und einen äusseren, und jener vordere äussere Rand ist scharf und concav ausgeschnitten. Ferner besitzt diese Orbitalfläche vorne einen nach unten in eine Vertiefung des Siebbeins sich herabziehenden schnabelförmigen Fortsatz, der gerade bei den sogenannten anthropoiden Affen sehr stark entwickelt ist.

2. Der Scheitellappen (II.). Vorne begrenzt von der vorderen Centralwindung, hinten von der Fissura perpendicularis externa und interna oben von der grossen Längsspalte und unten von dem nach hinten aufsteigenden Aste der Fossa Sylvii, steht bei den meisten Affen in einem relativ besseren Verhältnisse zu dem übrigen Gehirn wie der Stirnlappen, und ist bei den höchsten Affen nur wenig kleiner als bei einem neugebornen Kinde. Er ist der Masse nach der absolut grösste Theil der Hemisphäre.

3. Der Hinterhauptslappen (III.). Dieser ist bekanntlich in der neueren Zeit Gegenstand des lebhaftesten Streites namentlich unter den Engländern gewesen, indem Owen dessen Gegenwart bei den Affen, die Ueberwölbung des kleinen Gehirns durch denselben und die Gegenwart eines hinteren Hornes mit einem Pes Hippocampi minor in demselben in Abrede stellte. Darin hat Owen allerdings Unrecht gehabt, wie sich

schon aus den älteren Angaben Tiedemanns, Schröder v. d. Kolks, Vroliks und Gratiolets bei einem so leicht festzustellenden Gegenstande unbezweifelbar ergab. Doch haben die Untersuchungen von Huxley und seinen Nachfolgern Marshall, Turner, Flower, Rolletson etc. diese Fragen in bemerkenswerther Weise weiter geführt und sicher gestellt. Es findet sich nach denselben ein hinterer Lappen und die in denselben eingeschlossenen Gebilde überall bei allen wahren und Halb-Affen, ja dieser Lappen ist sogar bei mehreren: Cynocephalus porcarius, Cebus apella, Nyctipithecus, Chrysothrix, Hapale relativ stärker entwickelt als bei dem Menschen. (Vgl. vorzüglich Flower Philos. Transactions 1862 1. p. 185.)

Der Hinterhauptslappen ist bei den Affen durch die oben erwähnte Fissura occipitalis perpendicularis externa mit dem Operculum und durch die Fissura occipitalis perpendicularis interna nach aussen und innen weit schärfer von dem Scheitellappen getrennt als bei dem Menschen. Auch wo das Operculum fehlt oder undeutlich ist, wie bei einigen Orangs, bei Hylobates, Semnopithecus und Ateles, ist dennoch durch die Fissur die vordere äussere Grenze leicht erkennbar gegeben. Dieses ist aber keineswegs an der unteren Fläche der Fall, vielmehr geht hier der Hinterhauptslappen in den Schläfenlappen so unmittelbar über, dass man wohl begreifen kann, wie Gratiolet sich veranlasst sah, eine Trennung hier ganz zu unterlassen und diese gemeinschaftliche untere Fläche des Hinterhaupts- und Schläfenlappens als Lobe occipito-temporal zusammenzufassen.

Sowie indessen unzweifelhaft die in den hier an der unteren Fläche gelegenen Windungen in den hintersten Theil der Hemisphäre ausstrahlenden Fasern (vorzüglich des Balkens) andere und verschieden von den in den Schläfenlappen übergehenden sind, so glaube ich, dass man auch hier bei den Affen, den hinter dem Splenium corporis callosi gelegenen Theil der unteren Fläche der Hemisphäre als zum Hinterhauptslappen gehörig betrachten und beschreiben soll. Ich habe übrigens gesehen, dass der Verlauf der Arterien, der Zweige der A. profunda cerebri, auch bei den Affen diese Grenze zwischen Schläfen- und Hinterhauptslappen an dieser unteren Fläche bezeichnet.

Bei den kleinen amerikanischen Affen, Hapale, Nyctipithecus, Callithrix, Sai fehlt eine äussere Abtheilung des Hinterhauptslappen ganz.

Dennoch ist derselbe und das in demselben eingeschlossene hintere Horn des Seitenventrikels mit dem Pes Hippocampi minor gerade bei diesen kleinen Affen am stärksten entwickelt. Bei den Halbaffen, Lemur, Stenops etc. sollte man nach dem äusseren Ansehen glauben, dass ein Hinterlappen ganz fehle; dennoch ist, wie oben schon erwähnt, eine Fissura perpendicularis interna vorhanden und nach Flower soll sich auch ein hinteres Horn der Seitenhirnhöhle finden.

4. Der Schläfenlappen (IV.) ist an dem Gehirn aller wahren und Halb-Affen sehr bestimmt und stark entwickelt. Namentlich sein vorderes, hinter und unter dem queren Theil der Fossa Sylvii gelegenes Ende ist meist stark angeschwollen. Oben ist er durch den nach hinten aufsteigenden Ast der Fossa Sylvii, und innen durch die grosse quere Hirnspalte sehr bestimmt begrenzt, nach hinten hängt er an der äusseren Seite mit dem Scheitel-, an der unteren mit dem Hinterhauptslappen äusserlich ununterbrochen zusammen.

5. Der Stammlappen (V.) findet sich nach der Beobachtung Gratiolets bei allen wahren und wahrscheinlich auch bei den Halbaffen; wenigstens sahen ihn Flower (l. l. p. 196) und Pansch (p. 1) auch bei Lemur. Er liegt ganz bedeckt von dem Stirn-, Scheitel- und Schläfenlappen, welche mit ihren Rändern selbst nach Wegnahme der Pia mater dicht aneinanderstossen, an der Uebergangsstelle von dem queren in den nach hinten aufsteigenden Ast der Fossa Sylvii; ist ansehnlich gross aber nicht sehr hervorragend und nur mit schwachen Furchen und Windungen bedeckt.

Ich habe die Hemisphäre eines Cynocephalus Sphinx und eines Macacus cynomolgus in diese Lappen zerlegt, gewogen und dafür folgende Prozentzahlen erhalten:

	Cynocephalus		Macacus
Stirnlappen	24,1	„	22,2
Scheitellappen	28,3	„	31,6
Hinterhauptslappen . . .	16,4	„	14,3
Schäfenlappen	19,0	„	18,7
Stammlappen	12,2	„	13,2
Ganze Hemisphäre . . .	100,0	„	100,0

H. Wagner hat l. l. p. 39. nach seiner Belegungsmethode eine Ober-

flächenbestimmmung der einzelnen Lappen des jungen Orang-Outang-Gehirns gegeben. Er erhielt für den

Stirnlappen,	Scheitellappen,	Schläfenlappen,	Hinterhauptslappen
36,8%	25,1	19,6	15,5.

Marshall: On the Brain of a young Chimpanzee. The nat. History Review 1861. p. 307. giebt zum Vergleich für den Stirn-, Scheitel- und Hinterlappen die Ausdehnung derselben an dem oberen Rande der Hemisphäre bei einem jungen Chimpansè. Er erhielt die Procentzahlen 46, 28, 26. Bei dem Gehirne des jungen Orang erhielt ich für dieselben Entfernungen die Procentzahlen 46,5, 20,9 und 32,5, was für die beiden letzteren auffallend verschieden ist. Ueberhaupt aber geben diese verschiedenen Methoden so verschiedene Resultate, dass man nur bei Anwendung ein und derselben einigermassen giltige Schlüsse wird ziehen können, die aber nur auf das specielle Object der Methode beschränkt bleiben müssen.

Nach dieser Uebereinstimmung des Affen- und Menschengehirns in Betreff der Eintheilung der Grosshirnhemisphäre durch dasselbe System von Furchen in bestimmte grössere Abtheilungen, lässt sich erwarten, dass dieses auch rücksichtlich der diese Furchen umgebenden Windungen mehr oder weniger der Fall sein wird.

Indessen zeigen die Stirnwindungen der grössten Mehrzahl der Affen schon dadurch eine auffallende Abweichung von der Anordnung und dem Verhalten derselben bei dem Menschen, dass bei ihnen die vordere Centralwindung, auch wenn die Centralspalte sich schon ganz deutlich entwickelt findet, noch gar nicht selbstständig ausgebildet ist. Dadurch fliessen die etwaigen Stirnwindungen nach hinten alle mit dieser noch nicht gesonderten vorderen Centralwindung zusammen. Erst bei Ateles und Hylobates sehr schwach, deutlicher bei den grossen Cynocephalen und dann bei Chimpansè und Orang, bildet sich die vordere Centralwindung selbstständiger aus, und fangen damit die Stirnwindungen an, sich von ihr abzutrennen.

Aber auch der ganze Typus der Stirnwindungen erscheint mir bei der Mehrzahl der Affen als ein von dem ausgebildeten menschlichen sehr verschiedener. Es finden sich auf dem Stirnlappen zwei Furchen,

eine dicht längs des vorderen äusseren Randes parallel mit demselben verlaufende, und eine zweite dahinter und darüber befindliche stark nach vorne convex gekrümmte Bogenfurche (a.). Durch diese beiden Furchen wird die Stirnfläche in drei Abtheilungen getheilt, welche Gratiolet nicht angestanden hat, mit den drei bei dem Menschen meist so auffallend hervortretenden sagittal gerichteten Stirnwindungsgruppen zu parallelisiren und sie analog zu benennen und zu bezeichnen. Allein ich halte das nicht für gerechtfertigt und glaube, dass entsprechend der oben erörterten noch unvollkommenen Entwicklung des ganzen Stirnlappens auch seine Windungen noch nicht den Typus der Windungen des ausgebildeten, sondern nur den des noch sehr unvollkommen entwickelten menschlichen Gehirnes an sich tragen, nämlich den des siebenmonatlichen Fötus, wo die primäre vordere Radiärfurche sich nach vorne umzubiegen begonnen hat. Der Stirnlappen ist dann noch nicht in sagittal, sondern mehr noch in frontal gerichtete Abtheilungen eingetheilt; und so ist es auch bei dieser Mehrzahl der Affen. Auf den Abbildungen, namentlich den das Gehirn von der äusseren Seite darstellenden, erscheinen aus perspectivischen Gründen die Furchen weit mehr sagittal gerichtet, als es wirklich der Fall ist. Der in diesen Abbildungen fast grade sagittal verlaufende äussere Rand des Stirnlappens ist in Wirklichkeit weit mehr frontal gerichtet, und wird daher mit Recht als Orbitalrand bezeichnet, dem er parallel verläuft. Nach ihm richten sich auch die Furchen namentlich die erste, welche keineswegs der die zweite und dritte oder mittlere und untere Stirnwindung bei dem Menschen trennenden, sondern einer sehr oft auch bei dem Menschen an dem vorderen Rande des Stirnlappens horizontal oder frontal verlaufenden Furche entspricht. Es sind bei diesen Affen noch gar keine drei sagittal, sondern nur zwei grosse frontal gerichtete Abtheilungen oder Windungen des Stirnlappens vorhanden, eine hintere obere (1 und 2), breit mit der vorderen Centralwindung zusammenfliessende und eine vordere untere (3) den Orbitalrand einnehmende.

Die hintere obere entspricht meiner Meinung nach der oberen und mittleren Stirnwindung des Menschen zusammen genommen, welche bei diesen Affen noch gar nicht von einander getrennt sind. Diese Trennung und damit auch die bessere Abscheidung von der vorderen Central-

windung entwickelt sich erst allmählig durch eine auf dieser hinteren oberen Abtheilung des Stirnlappens auftretende, bei den Cynocephalen und Hylobates mit dem oberen Rande des Lappens gerade, beim Chimpansè und Orang schon gewunden verlaufende Furche, durch welche diese Abtheilung dann in zwei, jetzt auch sagittal verlaufende Windungen, die obere und mittlere zerfällt.

Die vordere untere, dem dritten Stirnwindungszug des Menschen entsprechende Abtheilung des Stirnlappens ist bei den meisten Affen sehr verschieden von der menschlichen gestaltet. Denn während diese, wie wir gesehen, sehr stark in wiederholten Windungen gekrümmt nach einwärts um den vorderen Schenkel der Fossa Sylvii gebogen verläuft, ist ihr Analogon bei den meisten Affen ganz gerade nach vorne gerichtet, und bildet wirklich den dem Oberaugenhöhlenrand entsprechenden vorderen Seitenrand des Stirnlappens. Der vordere Ast der Sylvischen Grube ist nur ein schwacher Einschnitt an der von der Centralwindung ausgehenden Wurzel dieser Windung. Die vordere primäre gebogene Radiärfurche scheidet sie von der vereinigten mittleren und oberen Stirnwindung.

Bei den höher stehenden Affen aber, Hylobates, Chimpansè und Orang verläuft diese Windung nicht mehr gerade längs des vorderen Seitenrandes des Stirnlappens, sondern gekrümmt, bei Hylobates (Fig. XXV. 3.) noch in einem flachen Bogen, beim Chimpansè und Orang (Fig. XXVI. 3) schon zu einer engen Schlinge zusammengekrümmt. Dann ist auch der vordere Schenkel (A') der Fossa Sylvii entwickelt, um den sich diese Schlinge herumzieht, und die vordere primäre Radiärfurche ist dann auch viel stärker gebogen. Und da zugleich, wie oben bemerkt, bei diesen Affen auch die beiden oberen Stirnwindungen sich geschieden und stärker entwickelt haben, so wird diese dritte Bogenwindung von dem vorderen Rande weg mehr an den Seitenrand des Stirnlappens gedrängt. Dieses Alles geschieht nach den verschiedenen vorhandenen Abbildungen bei verschiedenen Individuen in verschiedener Weise und in verchiedenem Grade, worauf namentlich die Abgangsweise dieser Windung von dem unteren Ende der vorderen Centralwindung Einfluss zu haben scheint, wie ich schon oben bei der Beschreibung der Fossa Sylvii bei den Affen angegeben habe. Aber selbst noch bei dem Orang ist die Entwicklung dieser dritten

oder unteren Stirnwindung weit von der bei dem Menschen entfernt, indem sie wesentlich auf eine Schlinge beschränkt bleibt.

So erreichen erst bei dem Chimpansè und Orang die Stirnwindungen die dem ausgebildeten Menschengehirne analoge Anordnung, und auch das nur annäherungsweise, während sie bei allen übrigen Affen auf dem embryonalen Stadium stehen bleibt. Da Gratiolet dieses Verständniss verschlossen blieb, so ist auch seine Bezeichnung bei den verschiedenen Affengehirnen sehr verschieden und widersprechend ausgefallen. Bei dem Chimpansè und Orang bezeichnet er richtig nur die von der oft erwähnten Bogenfurche umfasste Windung als die untere oder erste; bei allen übrigen umfasst dieselbe Furche bei ihm nicht nur die untere, sondern auch die mittlere oder zweite Stirnwindung, obwohl schon bei Hylobates jene dem vorderen Rande des Stirnlappens ohngefähr parallel laufende Furche fehlt, die ihn zu diesem Missgriff veranlasste. Eine Folge dieses Misskennens ist auch die sonderbare Bezeichnung der Stirnwindungen des zweiten Orang-Gehirnes auf seiner Pl. III. Fig. 6., wo die zweite oder mittlere Stirnwindung nach dieser Bezeichnung aufs äusserste reducirt und von ihrer Verbindung mit der vorderen Centralwindung ganz abgeschnitten sein würde.

An der Innenseite des Stirnlappens sind bei der Mehrzahl der Affen noch keine weiteren Windungen entwickelt, als dass durch die Fissura calloso-marginalis der Gyrus cinguli abgesondert ist, und auch dieses ist vorne vor dem Knie nur noch unvollkommen der Fall. Bei den grösseren und höher stehenden Cynocephalus, Orang etc. umgreift dagegen die genannte Fissur schon den ganzen Balken auch vorn, und die über ihr gelegene Partie des Stirnlappens zeigt auch Furchen und Windungen, die mit denen des oberen Stirnwindungszuges zusammenhängen.

In Betreff der Scheitelwindungen so ist zwar die Centralfurche oder Rolando'sche Furche bei allen wahren Affen mit Ausnahme der kleinen Amerikaner vorhanden, allein die beiden dieselbe begrenzenden Centralwindungen sind bei den meisten bis herauf zu dem Chimpansè und Orang schlecht entwickelt. Ich habe dieses rücksichtlich der vorderen Centralwindung schon bei den Stirnwindungen gesagt und bemerkt, wie desshalb die letzteren schlecht von der ersteren gesondert sind. Dieses ist im Ganzen auch mit der hinteren Centralwindung und ihrer

Trennung von den übrigen Scheitelwindungen der Fall. Die obere Scheitelwindung, Burdachs und Huschkes Vorzwickel (9.), Gratiolets lobule du deuxième Pli ascendant ist von dem oberen Ende der hinteren Centralwindung bei den meisten Affen gar nicht deutlich abgetrennt, hängt vielmehr so sehr mit ihr zusammen, dass man an ihrer Gegenwart zweifeln und behaupten könnte, die hintere Centralwindung ziehe sich verjüngend bis zu der senkrechten inneren Hinterhauptsspalte hin, was Dr. Pansch wirklich gesagt hat. Allein wenn man die ganze Reihe der Affen von den einfacheren Cebus, Macacus, Innuus, Cercopithecus, Cynocephalus an und dann Semnopithecus, Hylobates, Lagothrix, Ateles, Chimpansè und Orang bis zum Menschen verfolgt, so sieht man, wie sich diese nach hinten ziehende Fortsetzung des oberen Endes der hinteren Centralwindung in der genannten Reihe immer mehr vergrössert, von der Centralwindung abscheidet und isolirt, mit ihr zuletzt nur noch durch eine oder zwei Wurzeln zusammenhängt, und dann eine eigene Windungsgruppe, eben den Vorzwickel, oder die obere innere Scheitelwindung darstellt. Dieselbe erscheint bei dem Chimpansè und Orang relativ ebenso entwickelt wie bei dem Menschen.

Ganz ähnlich verhält es sich aber auch mit der von dem unteren Ende der hinteren Centralwindung sich ablösenden, um das obere Ende der Fossa Sylvii und der Parallelspalte des Schläfenlappens sich herumziehenden Bogenwindungsgruppe.

Bei der Mehrzahl der Affen Cebus, Cercopithecus, Macacus, den meisten Cynocephalen geht breit von dem unteren Ende der hinteren Centralwindung eine Windung aus, welche den hinteren Theil des oberen Randes der Fossa Sylvii als Pli marginal supérieur Gratiolets begrenzt, und mit einem sehr spitzen Bogen, ja man kann fast sagen Winkel, das obere Ende dieser Grube umgiebt und als Pli marginal inférieur oder erste Schläfenbogenwindung (11.) in den Schläfenlappen herabsteigt. Dieselbe Windung setzt sich aber auch noch unmittelbar weiter nach hinten und aufwärts fort, erhebt sich fast bis in die Nähe der Fissura occipitalis perpendicularis interna und geht hier in einem zweiten, meist stärker und deutlicher entwickelten Bogen (12.) um die aus dem Schläfenlappen noch höher als die Fossa Sylvii hinaufsteigende Parallelspalte herum, um sich im Herabsteigen in die zweite Schläfenwindung fortzusetzen.

Der erste Bogen wird dadurch oft undeutlich und leicht übersehen, und ist auch in den Abbildungen oft nicht zu erkennnen, dass die Parallelspalte sich so gegen die Fossa Sylvii neigt, dass beide in einander überzugehen oder diese sich in jene fortzusetzen scheint. Man muss die Furchen auseinander ziehen, um sich zu überzeugen, dass dennoch auch ein erster spitzer Bogen zur Begrenzung des oberen Endes der Fossa Sylvii vorhanden ist.

Gratiolet hat dieses Verhalten des oberen Endes der Fossa Sylvii zur Parallelspalte ganz richtig erkannt und warnt sogar vor Missverständnissen (p. 29). Dennoch hat er ebenfalls den ersten, die Fossa Sylvii abgrenzenden Bogen übersehen oder misskannt, und nur die zweite, um das obere Ende der Parallelspalte herum gelegene Windung mit dem vollkommen richtigen Namen Pli courbe belegt.

Allein bei anderen Affen, bei einigen Cynocephalen, Semnopithecus, Hylobates, Ateles, Chimpansè und Orang laufen die Fossa Sylvii und die Parallelspalte wirklich einander mehr parallel, und treffen nicht an dem oberen Ende der Fossa Sylvii zusammen. Dann wird es ganz deutlich wie die von dem unteren Ende der hinteren Centralwindung ausgehende Windung in einem ersten Bogen das obere Ende der Fossa Sylvii umgiebt, sich aber alsbald noch weiter erhebt und in einem zweiten auch das obere Ende der Parallelspalte umzieht. (Fig. XXV u. XXVI 11 u. 12.)

Der eigentliche Typus der Bildung besteht also bei allen Affen in zwei solchen den äusseren hinteren Theil des Schläfenlappens einnehmenden Bogen, die beide von dem unteren Ende der hinteren Centralwindung gemeinschaftlich ausgehen, deren zweiter sich aus dem ersten erhebt, und die dann in die erste und zweite Schläfenwindung wieder hinabsteigen. Der hintere Bogen setzt sich aber auch mit dem Hinterhauptslappen in Verbindung und zwar theils durch einige kurze unter das Operculum greifende Gyri (Gratiolets deuxième Pli de Passage externe) theils durch einfache das untere Ende der Fissura occipitalis perpendicularis externa umgebende Züge (Gratiolets troisième und quatrième Plis de Passage externes).

Alle diese Windungen sind bei allen Affen höchst einfach, fast ohne alle secundären Krümmungen oder Einschnitte, nur bei Chimpansè und Orang compliciren sie sich etwas mehr. Da fängt schon die von der

hinteren Centralwindung sich ablösende, die Fossa Sylvii begrenzende Windung an sich zu krümmen, obgleich sie allerdings noch keine besondere Gruppe wie oft bei dem Menschen (keinen Lobule marginale supérieur nach Gratiolet) bildet. Da werden auch die beiden, die oberen Enden der Fossa Sylvii und der Parallelspalte umziehenden Bogen schon gewundener, ja an dem zweiten von Gratiolet Tab. III. Fig. 6 abgebildeten Orang-Gehirn scheint bei 6′ auch noch ein dritter Bogen angedeutet zu sein.

Allein unzweifelhaft steht die Entwicklung dieser Bogenwindungen in dem Scheitellappen bei den Affen der Entwicklung derselben Windungen bei dem Menschen mindestens ebenso weit, ja wie ich glaube weiter nach, als die Entwicklung der Stirnwindungen. Der Beweis davon ist, dass sie eben bei dem Menschen bisher wegen ihrer Zusammengesetztheit nicht erkannt worden sind. Denn wirklich sind hier, wie oben schon erwähnt, schon der erste und noch mehr der zweite Bogen durch Modificationen der sie bildenden Windungen, durch Verbindungen mit dem Vorzwickel und mit dem Zwickel oft so maskirt, dass nur das schon geübte Auge sich zurechtfindet. Durch Hinzukommen eines dritten Bogens in vielen Fällen wird das ganze Verhalten noch verwickelter, so dass das analoge Verhältniss mit den Affen gar nicht erkannt wurde.

An das hintere Ende des Vorzwickels schliesst sich ferner wie bei dem Menschen so bei den Affen eine das obere Ende der Fissura perpendicularis interna umziehende und den Scheitel- mit dem Hinterhauptslappen verbindende obere innere Bogenwindung an. Bei den höher stehenden Affen Semnopithecus, Ateles, Lagothrix, Hylobates und Orang ist diese Bogenwindung leicht zu erkennen, selbst wenn man sie äusserlich nicht erblicken sollte, (was selbst bei Orang oft der Fall ist,) sobald man nur die Fissura perpendicularis interna und externa von den in sie eindringenden Hirnhäuten befreit; sie trennt dann die beiden genannten Fissuren von einander ab. Bei den übrigen Affen dagegen Cebus, Macacus, Cercopithecus, Cynocephalus scheint diese Bogenwindung zu fehlen und desshalb gehen die beiden Fissuren an ihrem oberen Ende in einander über. Allein bei genauerer Ansicht und Erwägung sieht man dass dieselbe auch hier keineswegs ganz fehlt, nur in etwas veränderter Anordnung auftritt, und ganz in die Fissura perpendicularis

interna hineingesenkt erscheint. Wir haben es mit Gratiolets Pli de passage premier externe und supérieur interne zum Theil auch schon deuxième externe zu thun, zu deren näheren Erörterung ich bald gelangen werde.

Auch an der Innenseite der Hemisphäre ist bei den meisten Affen noch keine Scheidung der den Centralwindungen und dem Vorzwickel angehörigen Partie in einzelne Windungen erfolgt. Erst beim Chimpansè und Orang trennt sich der Vorzwickel von der hinteren Centralwindung auch an dieser inneren Seite, obwohl er auch hier noch mit dem Gyrus cinguli durch eine breite Windung verbunden bleibt. Man könnte ihm bei diesen Affen jetzt eine besondere Bezeichnung als Lobule quadrilatére geben, wie sie Foville und Gratiolet angewendet haben. Bemerkenswerth ist es ferner, dass bei allen Affen ausser Semnopithecus, Ateles, Hylobates, Chimpansè und Orang von dem unteren hinteren Theile dieser Hirnpartie eine Windung sich in die Fissura occipitalis perpendicularis interna hineinzieht, welche Gratiolet Pli de passage supérieur interne genannt hat. Ebenso zieht sich bei allen Affen ausser Ateles und Hylobates von dem unteren Ende dieses sogenannten Lob. quadrat. eine Windung grade herüber zum Hinterhauptslappen, welche die Fissura perpendicularis interna von der Fissura Hippocampi abtrennt, Gratiolets Pli de passage inférieur interne. Von Beiden soll nun sogleich weiter die Rede sein.

Indem ich mich aber zu den Plis de passage Gratiolets wende, gestehe ich, dass ich mich nur ungern entschlossen habe, ihrer Beibehaltung in der Topographie der Hirwindungen entgegenzutreten, weil die Bezeichnung und Lehre Gratiolets sich bereits ziemlich eingebürgert hat, und es immer unangenehm und störend ist, einen solchen einmal gewonnenen Standpunkt der Verständigung aufzugeben und zu zerstören.

Dennoch glaube ich, ist es, wie ich schon in der Einleitung bemerkt, unvermeidlich nothwendig, diese Lehre von den Plis de Passage aufzugeben, weil sie scheinbar ein System von Windungen als typische Bildungen in die Topographie der Hirnwindungen einführt, welches als solches keine Berechtigung hat, nnd dessen Bestandtheile von Gratiolet wesentlich verkannt worden sind.

Gratiolet hat bekanntlich bei den Affen sechs Plis de Passage unterschieden, vier externes und zwei internes.

Seinen Premier Pli de passage externe bezeichnet Gratiolet p. 29: Il passe du deuxième pli ascendant au sommet du lobe postérieur; il forme en dehors un coude fort remarquable, d. h. also er ist eine Windung, welche von dem Vorzwickel nach dem Zwickel in einem nach aussen gerichteten Bogen um das obere Ende der Fissura occipitalis perpendicularis interna herumgeht. Sieht man nun nach, bei welchen Affen sich nach der Beschreibung und den Abbildungen Gratiolets dieser Pli vorfinden soll, so findet man, dass er bei allen, welche ein deutlich und stark entwickeltes Operculum des Hinterhauptslappens besitzen, fehlt, mit einziger Ausnahme von Cercopithecus sabaeus, bei welchem Gratiolet diese Windung sowohl im Text angiebt, als in Tab. V. Fig. 4. abbildet. Allein es ist zu bedauern, dass sowohl R. Wagner diese Windung in seiner Abbildung des Gehirns von Cercopithecus sabaeus (Vorstudien II. Tab. IV. Fig. 2.) nicht wiedergiebt, als ich sie auch bei zwei sehr gut und vollkommen erhaltenen Gehirnen dieses Affen nicht finde, so dass ich an einen Irrthum von Seite Gratiolets glauben muss, der allerdings leicht möglich ist, weil eine Verwechselung mit dem Pli de passage supérieur interne, von dem ich sogleich noch reden werde, möglich ist. Ein Premier Pli de Passage externe findet sich bei Cebus, Macacus, Cercopithecus, Cynocephalus in dem von Gratiolet angegebenen Charakter nicht.

Dagegen besitzen in der That alle diejenigen Affen, bei welchen das Operculum nicht mehr, sondern nur noch eine Fissura occipitalis perpendicularis externa mit mehr oder weniger deutlichem hinterem Rande entwickelt ist, nämlich Semnopithecus, Lagothrix, Ateles, Hylobates, Orang und wahrscheinlich auch Chimpansè, wirklich diesen Premier pli de passage externe und Gratiolet sagt, er sei hier bei diesen Affen wie bei dem Menschen an die Oberfläche gelangt, während er bei den übrigen Affen in der Tiefe der Fissura perpendicularis externa unter dem Operculum verborgen liege. Diese Windung ist offenbar nichts Anderes als die bei dem Menschen von mir beschriebene, das obere Ende der Fissura pependicularis externa umgebende Bogenwindung, die so wie sie an der genannten Stelle sich entwickelt, den Zusammenhang der

Fissura perpendicularis interna mit der externa unterbricht, womit dann auch das Operculum undeutlich wird und zuletzt verschwindet. Bei Semnopithecus, Lagothrix, Ateles, Hylobates ist diese Bogenwindung noch klein, beim Orang erreicht sie dagegen schon eine grössere und manchem Menschengehirn nahe stehende Entwicklung. In der Abbildung des Orang-Gehirns von Tiedemann sieht man sie auf der linken Seite ganz deutlich; rechts liegt sie unzweifelhaft versteckt in der Fissur. In der Abbildung von Schröder v. d. Kolk erkennt man sie dagegen besonders auf der rechten Seite, während sie auf der linken mehr versteckt in der Fissura perpendicularis externa liegt. In der Fig. 5. Tab. III. von Gratiolet ist sie rechts schon ein deutlicher, selbst gewundener Bogen, links liegt sie noch etwas verdeckt. In Fig. 1. liegen beide Bogenwindungen deutlich zu Tage. Dr. Rolletson beschreibt sie und man sieht sie auf beiden Seiten der nach einer Photographie gegebenen Abbildung. An dem Giesser Gehirn eines jungen Orang sah man ohne weitere genaue Untersuchung nichts von ihr, daher sie R. Wagner auch nicht abgebildet hat. Allein nachdem ich aus der Fissura perpendicularis externa und interna die Pia mater entfernt hatte, findet sie sich sehr bestimmt auch hier, nur ist ihr hinterer Schenkel schmal und senkt sich etwas in die Fissura perpendicularis externa hinein, daher man sie vor Eröffnung dieser Fissur nicht sah. Wahrscheinlich verhält es sich in ähnlicher Weise auch beim Chimpansè, bei welchem man sie allerdings in keiner der vorhandenen Abbildungen von Tiedemann, Schröder v. d. Kolk und selbst Gratiolet und Marshall deutlich und bestimmt erkennen kann.

Allerdings sagt Gratiolet p. 51 ausdrücklich, dieser sein Premier Pli de passage externe fehle bei dem Chimpansè vollständig und er hält dieses für einen der bemerkenswerthesten Unterschiede zwischen dem Gehirn des Chimpansè und Orang. Allein schon Marshall sagt p. 309, dass zwar bei dem von ihm untersuchten Gehirn diese Windung auf der linken Seite gefehlt habe, auf der rechten Seite dagegen rudimentär und in geringer Grösse vorhanden gewesen sei. Ausserdem sagen beide letztere Autoren, dass der deuxième Pli de Passage externe deutlich entwickelt unter dem Operculum liege. Dr. Pansch giebt zwar p. 21 zu, dass dieser Premier Pli de passage externe fehle, sagt aber doch,

dass er auf der einen Seite vorhanden zu sein und mit dem Pli de passage supérieur interne parallel zu verlaufen scheine.

Da ich kein Chimpansè-Gehirn selbst untersuchen konnte, so kann ich mich nicht mit Sicherheit aussprechen; allein nach dem was Marshall und Pansch über ein Rudiment der genannten Windung auf einer Seite, Gratiolet und Marshall über die Gegenwart des deuxième Pli de Passage externe und Pansch über das Verhalten zu dem Pli de passage supérieur interne sagen; ferner nach dem, was ich sogleich über den deuxième Pli de Passage externe und den Pli de passage supérieur interne nachweisen werde, getraue ich mir zu behaupten, dass dieser Premier Pli de passage externe, diese obere innere Scheitelbogenwindung um die Fissura perpendicularis interna herum, auch bei dem Chimpansè nicht fehlt, wahrscheinlich aber sich ähnlich wie bei Cercopithecus, Macacus und Cynocephalus verhält, d. h. für den Pli de passage supérieur interne in Verbindung mit dem deuxième Pli de passage externe gehalten worden ist.

Gratiolet beschreibt nämlich auch an der inneren Seite einen Pli de passage supérieur interne und sagt von ihm p. 33: Le Pli de Passage supérieur interne descend du sommet du lobule quadrilatère et remonte au sommet du lobule occipital ou il se termine en s'unissant au pli du passage supérieur externe. Ce pli est cachè dans le fond de la scissure perpendiculaire. Weiterhin erfährt man, dass derselbe sich bei Cercopithecus, Macacus, Cebus, Cynocephalus finden, bei Semnopithecus, Lagothrix, Hylobates, Ateles, Chimpansè, Orang und dem Menschen aber fehlen soll. Dieses ist sehr auffallend; denn man bemerkt leicht, dass diese Windung demnach überall da sich findet, wo der Premier Pli de Passage fehlt, und überall da fehlt, wo dieser letztere sich findet. Vergleicht man nun beide sowohl in der Beschreibung als in der Natur, so sieht man, dass beide darin übereinstimmen, dass sie von dem oberen Rande meines Vorzwickels ausgehen, und in den oberen Rand des Zwickels übergehen, nur in dem ersten Falle von dem oberen äusseren Theil desselben, in dem zweiten von dem oberen inneren Theile. Im ersten Falle verläuft die Windung mehr oder weniger oberflächlich, im letzteren mehr oder weniger in der Tiefe der Fissura perpendicularis

interna. Dadurch wird der äussere Schein allerdings sehr verschieden, aber im Wesen sind offenbar beide Windungen eine und dieselbe.[1])

Es findet sich also bei allen Affen eine die oberen inneren Ränder der durch die Fissura perpendicularis interna und externa von einander getrennten Scheitel- und Hinterhauptslappen verbindende Windung. Bei denjenigen, bei welchen diese Fissuren tief und ineinander greifend entwickelt sind, ist diese Windung in die Tiefe der Fissuren hineingedrängt und mehr an der inneren Seite; Gratiolet nannte sie dann Pli de Passage supérieur interne; Cercopithecus, Macacus, Cynocephalus, Cebus und wahrscheinlich Chimpansè. Bei denjenigen dagegen, bei welchen die genannten Fissuren durch stärkere Entwicklung aller sie umgebenden Windungen schon mehr eingeengt sind, erscheint die genannte Windung mehr oder weniger an der Oberfläche und äusseren Seite, und Gratiolet nannte sie jetzt Premier Pli de passage supérieur externe, bei Semnopithecus, Lagothrix, Ateles, Hylobates und Orang.

Gratiolet beschreibt weiter einen Pli de Passage inférieur interne und sagt von ihm p. 33: L'autre Pli, pli de passage inférieur interne, unit l'extremité inférieure du lobule occipitale a la base du lobule quadrilatère. Ce Pli est superficiel et forme une partie du bord supérieur de la scissure des Hippocampes. Derselbe findet sich nach Gratiolet bei allen Affen und selbst beim Orang, wahrscheinlich auch beim Chimpansè (obgleich uns eine Abbildung der inneren Fläche des Gehirns desselben fehlt,) in der beschriebenen Art und Weise und bringt eine Trennung der Fissura perpendicularis interna von der Fissura Hippocampi hervor, welche auch schon von anderen Autoren als eine Eigenthümlichkeit des Affengehirns, welche dasselbe von dem Menschengehirn unterscheide, hervorgehoben worden ist. Allein, wie ich schon oben angegeben habe, diese Windung und Trennung finden sich auch bei Ateles und Hylobates nach den vorhandenen Abbildungen nicht; es wird

1) Dass dieser pli de passage supérieur interne mit dem premier pli de passage externe homolog ist, habe ich in letzter Zeit auch durch zwei Fälle bei dem Menschen erfahren, bei welchen die Anordnung meiner inneren oberen Scheitelbogenwindung auf der einen Seite die des pli de passage supérieur interne, auf der anderen die des premier pli de passage externe war.

angegeben, die betreffende Windung habe sich bei diesen, so wie bei dem Menschen in die Tiefe gezogen. Wenn man aber die Verhältnisse genauer betrachtet, so überzeugt man sich leicht, dass die in Rede stehende Windung auch bei dem Menschen keineswegs fehlt; aber nach ihrem Abgang mit zugespitztem vorderem Ende von dem Gyrus cinguli hinter dem Splenium corporis callosi, wendet sie sich mit einer starken Einknickung nach aussen in die Tiefe der Fissura perpendicularis interna, biegt sich aber dann wieder nach innen und hinten und verläuft weiterhin, als ein Theil des Zwickels längs des oberen Randes der Fissura Hippocampi bis zur hinteren Spitze der Hemisphäre.

Ich habe diese Windung bei dem Menschen als untere innere Bogenwindung um das untere Ende der Fissura perpendicularis interna beschrieben, sie ist aber offenbar dieselbe, welche bei den Affen von derselben Ursprungsstelle aus gerade durch die genannte Furche hindurch geht und diesselbe von der Fissura Hippocampi abschneidet. Der Pli de passage inférieur interne fehlt also nicht bei einigen Affen und dem Menschen, sondern er findet sich überall als ein Verbindungsglied zwischen dem unteren inneren Theile des Vorzwickels mit dem Zwickel, der aber bei einigen das untere Ende der Fissura perpendicularis interna im Bogen umzieht, bei anderen gerade durch sie hindurchzieht.

Von dem deuxième Pli de Passage externe sagt Gratiolet p. 29: „Il passe de la portion descendante du pli courbe au lobe postérieur.“ Derselbe findet sich dann nach seinen näheren Angaben bei Cercopithecus, Macacus, Cynocephalus stark entwickelt und in der Fissura perpendicularis externa unter dem Operculum verborgen; bei den Guenons, mit Ausnahme von Patas, sehr kurz, wenig vorspringend, kaum erkennbar; bei Semnopithecus, Chimpansè, Orang wenig entwickelt und verborgen; nur allein bei Ateles gross und oberflächlich; von den Gibbons wird Nichts gesagt. Hieraus würde hervorgehen, dass bei den mit einer tiefen Fissura perpendicularis externa und einem deutlichen Operculum versehenen Affen diese Windung deutlich entwickelt und versteckt liegt; bei den zwar mit einer Fissur aber nicht mehr deutlichem Operculum ausgestatteten, wenig entwickelt und auch nicht oberflächlich, mit Ausnahme des einzigen Ateles, wo sie gross und oberflächlich sein würde. In Beziehung auf letzteren wäre zunächst zu bemerken, dass in der Fig. 1.

Tab. X. von Gratiolet eine sehr wenig charakteristische kleine Windung als dieser deuxième Pli de Passage externe bezeichnet ist, während bei Huxley die diesen Pli bezeichnen sollende Zahl 14. Fig. 4. auf dem absteigenden Schenkel des Pli courbe steht; die ganze Annahme dieses Pli daher bei diesem Affen als zweifelhaft erscheint.

Allein ich stehe nicht an, die ganze Existenz dieses deuxième Pli de passage externe in Abrede zu stellen. Was Gratiolet mit diesem Namen bezeichnet hat, ist einmal Nichts Anderes als einige Windungen, welche bei allen Affen von der hinteren in die Fissura perpendicularis interna hineinsehenden Fläche des absteigenden Astes des Pli courbe oder meiner zweiten oder mittleren Scheitelbogenwindung in diese Fissur hinein vorragen und bei Eröffnung dieser Fissur oder Zurückbeugung des Operculums sichtbar werden. Diese Windungszüge gehen nicht durch die Fissur hindurch in den Hinterlappen über, sondern werden von Faserzügen gebildet, die von vorne in den absteigenden Schenkel des Pli courbe aufsteigen, zugleich aber an seiner hinteren Fläche in die Fissur sich hineindrängen und jene Vorsprünge erzeugen. Nur bei denjenigen Affen, bei welchen sich Gratiolets Pli de Passage supérieur interne findet, d. h., wie ich oben gezeigt habe, der Premier Pli de passage externe in die Tiefe gedrängt ist, fliesst einer oder der andere dieser Windungsvorsprünge der hinteren Fläche des Pli courbe mit jenem zusammen und scheint dann mit ihm in den Hinterlappen überzugehen, wie die oben citirten Worte Gratiolets aussagen. Allein wenn dieses wirklich und nicht blos scheinbar sein sollte, wie ich glaube, so würde dadurch doch noch kein Grund zur Annahme eines eigenen deuxième Pli de passage externe gegeben sein. Ich erkläre denselben also für eine Verwechslung mit einigen noch wenig entwickelten und in der Fissura perpendicularis externa stecken gebliebenen Windungen des hinteren Schenkels des Pli courbe unter Hinzukommen einer Misskennung der wahren Natur des Pli de Passage supérieur interne.

Wir kommen nun zu den Plis des Passage externes troisième et quatrième. Gratiolet sagt von ihnen p. 29., sie seien: Plis superficiels, qui réunissent au pli temporal moyen les deux plis occipitaux inférieurs, macht aus ihnen weiter nicht viel, und bezeichnet in seinen Abbildungen als solche, den am unteren Ende der Fissura perpendicularis externa

befindlichen Zusammenhang und Uebergang zwischen Schläfen-, Scheitel- und Hinterhauptslappen. In der That besitzen dieselben auch gar nichts Charakteristisches, sind nichts weiter als Verbindungen und Uebergänge, wie man sie an allen Stellen zwischen verschiedenen Windungen oder den verschiedenen Hirnabtheilungen findet. Sie erfahren daher auch bei den verschiedenen Affenarten so gut wie gar keine Veränderungen oder Weiterentwicklung, und verhalten sich bei dem Chimpansè und Orang gerade so, wie bei Macacus, Cebus etc. Bei dem Menschen finden sich natürlich an derselben Stelle ebenfalls Verbindungen und Uebergänge zwischen Scheitel-, Schläfen- und Hinterhauptslappen. Allein man wird vergebens in denselben irgend eine charakteristische Uebereinstimmung mit den an gleicher Stelle bei den Affen befindlichen Uebergängen suchen. Sie sind bei verschiedenen Menschen sehr verschieden entwickelt, entweder ganz einfache Uebergänge vom Scheitel- zum Hinterlappen, oder gehören zu der oben genannten dritten oder hinteren Scheitelbogenwindung. Ich glaube daher, dass dieser troisième und quatrième Pli de Passage externe von Gratiolet keiner weiteren Berücksichtigung und Analyse bedarf, sie gehören in keiner Weise zu den typischen Hirnwindungen und dürfen keine besondere Bezeichnung erhalten.

Meine Ansicht über Gratiolets Plis de Passage ist daher folgende. Nur sein Premier pli de Passage externe und sein Pli de passage inférieur interne bezeichnen zwei wirklich vorhandene typische Windungen, nämlich zwei das obere und untere Ende der Fissura perpendicularis interna umgebende und den Scheitel- mit dem Hinterlappen verbindende Windungen. Der Pli de passage supérieur interne ist homolog mit dem premier Pli de passage externe und bezeichnet dieselbe Windung wie dieser, nur dass sie in die Tiefe der Fissura perpendicularis interna hineingedrängt ist. Der deuxième, troisième und quatrième Pli de passage externe sind ohne Bedeutung.

Ich komme nun zu den Windungen des Hinterhauptslappens selbst, von denen nach dem Vorausgegangenen natürlich Gratiolets Plis de passage ausgeschlossen sind.

Das Auffallendste an denselben ist bekanntlich, dass sie bei der Mehrzahl der Affen an der äusseren und hinteren Fläche dieses Lappens sehr wenig entwickelt sind, und eine mehr oder weniger nur glatte

Fläche, das sogenannte Operculum darstellen, durch dessen Vorhandensein allerdings der Hinterlappen dieser Affen ein sehr von dem menschlichen verschiedenes Ansehen erhält. Da ihm tiefere Furchen fehlen, so besitzt er vorne einen scharf abgeschnittenen, die Fissura perpendicularis externa nach hinten begrenzenden und sie zum Theil überdeckenden Rand.

Allein dieses durch das Operculum bedingte charakteristische Ansehen des Hinterlappens geht in der Reihe der höher stehenden Affen Semnopithecus, Lagothrix, Ateles, Hylobates, Chimpansè, Orang allmählig verloren, indem sich an der äusseren und hinteren Oberfläche dieses Lappens mehr und mehr Furchen und Windungen auszubilden anfangen. Allerdings kann man nur von dem Gehirn des Orang sagen, dass bei ihm der Eindruck des Operculum bis auf die Gegenwart der Fissura perpendicularis externa verschwunden ist; bei dem Chimpansè ist das bei allen von demselben vorhandenen Abbildungen noch nicht der Fall.

Der morphologische, diese Bildung des Operculums bedingende Grund, liegt offenbar darin, dass die Zahl der in den Hinterlappen eindringenden Markfassern bei diesen Affen an Zahl und Menge nicht gross ist, und daher in einer einfachen Fläche Raum genug zu ihrer peripherischen Ausbreitung und Belegung mit Gangliensubstanz findet. So wie die Zahl dieser Fasern grösser wird, zerklüftet und faltet sich diese hintere und äussere Oberfläche und es treten damit Furchen und Windungen auf, deren Zahl allmählig zunimmt.

Gratiolet hat an dieser äusseren hinteren Fläche, wo solche Furchen und Windungen auftreten, drei horizontal übereinanderliegende und durch zwei Furchen von einander getrennte Windungen unterscheiden zu können geglaubt, eine obere, mittlere und untere. Obgleich er sie selbst p. 27 assez mal dessinées nennt, sind ihm doch alle Nachfolger ohne weitere Kritik beigetreten, was mir nicht wohl thunlich erscheint. Ich finde diese äussere hintere Fläche einmal bei mehreren Arten von Cercopithecus, Macacus und Cebus ganz glatt. Sodann folgen andere Arten von Cercopithecus und Macacus, bei welchen eine mit dem unteren äusseren Rande des Operculum parallel verlaufende horizontale Furche auftritt, so dass man sagen kann, diese äussere hintere Fläche zerfällt in eine grössere obere und untere kleinere Abtheilung. Weiter findet

sich bei anderen Affen z. B. Cynocephalus zu dieser Furche noch eine zweite, welche mit dem vorderen oberen Rande des Operculum parallel läuft, mit ersterer in dem vorderen Dritttheil desselben zusammentrifft, und das Operculum in drei Abtheilungen, eine vordere obere, äussere untere und hintere innere zerlegt. Endlich folgen Semnopithecus, Ateles, Hylobates, Chimpansè, Orang, bei welchen eine grössere Zahl von Furchen und Windungen vorhanden sind, die aber weder horizontal noch vertical verlaufen, sondern soweit man nach den Abbildungen zu urtheilen vermag unregelmässig angeordnet sind. Der einzige dieser Affen, dessen Gehirn ich untersuchen konnte, war Semnopithecus, da das vom Orang zu sehr verletzt und zerfallen war. Bei jenem konnte ich aber keine irgend wie charakteristische Eintheilung entdecken.

An der inneren Seite des Hinterlappens befindet sich, wie wir wissen, die Fissura Hippocampi und läuft an dem hinteren Ende des Lappens bei allen wahren Affen in ihren oberen und unteren Ast aus. Gratiolet hat hier an der inneren Fläche den über dieser Fissur gelegenen Theil des Hinterlappens Lobule occipitale genannt. Ich sehe indessen keinen Grund, warum ich denselben nicht auch hier bei den Affen als Zwickel Cuneus bezeichnen sollte wie bei dem Menschen. Es sind dieselben Faserzüge von dem Splenium corporis callosi, welche in dem Premier Pli de passage externe und den beiden Plis de passage internes, oder in meiner oberen und unteren inneren Bogenwindung durch und um die Fissura perpendicularis interna herum in den Hinterlappen übergehen und sich an der inneren und äusseren Seite desselben in Verbindung wahrscheinlich mit einigen Fasern des Hirnstammes ausbreiten, wie in dem Zwickel des Menschen, und ich bleibe daher auch bei derselben Bezeichnung stehen.

An der inneren unteren Fläche des Hinterlappens macht Gratiolet wie früher schon erwähnt, keine Abtheilung zwischen Hinterhaupts- und Schläfenlappen. Zunächst unterhalb der Fissura Hippocampi unterscheidet er eine Fortsetzung der unteren Schläfenwindung, und weiter nach aussen eine Fortsetzung der äusseren unteren und äusseren mittleren Occipitalwindung, welche beide letzteren sich um den unteren Rand des Lappens herumziehen. Huxley hat, wie ich schon erwähnt, an dieser unteren Fläche die weiter nach aussen von der Fissura Hippocampi

verlaufende Furche mit dem Namen Fissura collateralis belegt, weil sie die sogenannte Eminentia collateralis in dem Seitenventrikel hervorbringt. Die zwischen den genannten Furchen gelegene Windung betrachtet er als eine Fortsetzung des Gyrus Hippocampi oder uncinatus nach hinten, schliesst sich im Uebrigen aber Gratiolet an.

Ich finde auch an dieser unteren Fläche des Hinterhauptslappens der Affen das Verhalten der Furchen und Windungen bei den verschiedenen Arten bemerkenswerth verschieden. Bei Macacus und Cercopithecus aber auch bei Semnopithecus finden sich ausser dem sich um den unteren hinteren Rand auf die untere Fläche noch etwas herumziehenden Operculum nur noch zwei Windungzüge an dieser unteren Fläche, nämlich eine innere als Fortsetzung des Gyrus Hippocampi und eine äussere als Fortsetzung des mittleren äusseren Schläfenwindungszuges. Allein bei Cynocephalus Maimon und beim Orang ist der hintere Theil des Gyrus Hippocampi durch eine neu hinzukommende Furche in zwei Züge getheilt, so dass es gerechtfertigt ist, zu sagen, dieser Gyrus setzt sich nach hinten in drei Züge fort: einmal in den um das Splenium corporis callosi sich herumziehenden Gyrus cinguli, zweitens in eine den äusseren Theil der Fissura Hippocampi nach unten begrenzende in den Hinterhauptslappen übergehende Windung, und drittens in eine noch mehr nach aussen gelegene, ebenfalls in das Hinterhaupt übergehende Windung. Bei dem Cynocephalus erscheinen diese hinteren Züge noch als ganz direkte Fortsetzungen des Gyrus Hippocampi. Bei dem Orang aber trennen sie sich durch die schräg nach innen und weiter nach vorn sich fortsetzenden Furchen schon weit mehr von dem Gyrus Hippocampi ab, und indem sie nach hinten breiter werden, fangen sie an, mehr als selbstständige Windungen an der unteren Fläche des Hinterhauptslappens zu erscheinen. Dieses bildet sich nun offenbar bei dem Menschen noch weiter aus, und so erscheinen denn bei diesem mein innerer unterer Windungszug oder das zungenförmige Läppchen Huschkes und mein äusserer unterer Windungszug oder das spindelförmige Läppchen Huschkes, immer deutlicher als mit dem Gyrus Hippocampi zwar noch zusammenhängende, aber doch nun selbstständig gewordene Windungen an der unteren Fläche des Hinterhauptslappens. Die An-

fänge ihrer Individualisirung finden sich schon bei den höher stehenden Affen.

Obgleich die Anordnung der Windungen des Schläfenlappens der Affen nach allgemeiner Ansicht und auch in der That eine einfachere ist, als die der bisher betrachteten Hirnabtheilungen, so herrscht doch in den Beschreibungen und Angaben über dieselben keine vollkommene Uebereinstimmung und Klarheit. Dieses ist zum Theil von Gratiolet veranlasst, weil er sowohl an der äusseren als inneren Seite des Schläfenlappens mit Hinzurechnen der Fascia dendata oder des Pli godronné drei, also im Ganzen sechs Windungszüge unterschieden hat, obgleich er selbst bemerkt, dass der äussere untere und der untere äussere ein- und derselbe ist. Lassen wir diese zu Missverständnissen Veranlassung gebende doppelte Bezeichnung derselben Windung weg, und rechnen den Pli godronné oder die Fascia dendata zu dem Gyrus Hippocampi, so hätten wir noch immer vier Schläfenwindungszüge, was sich meiner Ansicht nach noch immer nicht für die ganze Ausdehnung des Schläfenlappens rechtfertigen lässt.

Es scheint mir nämlich, dass man an dem vorderen Theile desselben immer füglich nur drei Windungszüge unterscheiden kann: einen äusseren oberen, die Fossa Sylvii von unten begrenzenden, den Gyrus temporalis superior externus. Sodann den Gyrus Hippocampi mit der Fascia dendata als Gyrus temporalis superior internus, welcher sich nach hinten, theils das Splenium corporis callosi umziehend in dem Gyrus cinguli fortsetzt, theils sich als untere Begrenzung der Fissura Hippocampi bis an die hintere untere Spitze des Hinterlappens erstreckt. Endlich zwischen beiden einen Gyrus temporalis medius, welcher den unteren Rand des Schläfenlappens bildete, zum Theil auf der äusseren, zum Theil auf der unteren Fläche liegt. Dieser letztere Windungszug spaltet sich aber, wenn er nach hinten gelangt, gabelförmig in zwei, bald auch durch eine Furche von einander getrennte Schenkel, deren einer an der äusseren Fläche gegen den Scheitellappen hinaufzieht und in den absteigenden Schenkel der zweiten Scheitelbogenwindung (Pli courbe) übergeht, der zweite sich längs des unteren Randes des Operculums an die untere Fläche des Hinterlappens hinzieht. So ist es bei

Cebus, Macacus, Cercopithecus, mehreren Cynocephalen und selbst Semnopithecus. Bei den grösseren Cynocephalen aber und dann beim Orang und wahrscheinlich auch Chimpansè spaltet sich auch der an der unteren Fläche des Hinterlappens sich herziehende Theil des Gyrus Hippocampi, so dass, wenn man hier mit Gratiolet keine Grenze zwischen der unteren Fläche des Schläfen- und Hinterlappens annehmen will, der hintere Theil des Lobe occipito temporal in fünf Windungzüge getheilt ist. Bei dem Giesser Orang-Gehirn greift die den Gyrus Hippocampi hinten in zwei Theile theilende Furche so weit nach vorne, dass man bei ihm auch schon an dem vorderen Theile des Schläfenlappens vier Züge unterscheiden kann wie meistens bei dem Menschen. Ja bei diesem Orang-Gehirn hat sich die innere, längs der Fissura Hippocampi nach hinten gegen die Spitze des Hinterlappens hinziehende Windung nochmals getheilt, und indem die diese Trennungen bewirkenden Furchen eine mehr schräg von hinten und aussen nach vorn und innen gegen die grosse Querspalte hin vordringende Richtung angenommen haben, so ist die Annäherung an die menschliche Bildung und die Abscheidung der unteren Fläche des Hinterlappens von der unteren Fläche des Schläfenlappens, wie ich schon oben bemerkt, erreicht. Aus dem hinteren Zuge des Gyrus Hippocampi hat sich die untere innere und untere äussere Windung oder das zungenförmige und spindelförmige Läppchen Huschkes gebildet.

Ich habe bisher bei der Betrachtung der Affengehirne derjenigen der kleinen amerikanischen Callithrix, Hapale etc. und der Halbaffen Lemur, Stenops etc. wenig oder nicht gedacht. In der That ist bei ihnen, besonders bei den ersteren nicht viel von Windungen mehr die Rede; allein in der Entwicklung der Furchen tritt auch bei ihnen noch immer der Typus der höheren Affen und des Menschen hervor mit der einen bemerkenswerthen Ausnahme, dass nur noch bei Callithrix oder Chrysothrix eine Spur der Fissura centralis sich findet. Bei Callithrix oder Chry-

sothrix sicureus, dem Saimiri, greift übrigens sehr bemerkenswerther Weise der hintere aufsteigende Schenkel der Fossa Sylvii durch die ganze äussere Fläche der Hemisphäre bis zu der grossen Längsfurche und bis in die Fissura perpendicularis interna durch, welche letztere also mit ihr zusammenfällt. Diese selbst greift aber nicht in die ebenfalls vorhandene Fissura Hippocampi ein, sondern wird von derselben wie bei den übrigen Affen durch die das untere Ende der Fissura perpendicularis interna umschliessende Bogenwindung (Pli de pass. inf. int. Gratilolet) abgeschieden. Die Fissura Hippocampi ist tief und verläuft gebogen erst nach abwärts dann nach aufwärts und hinten, wo sie in zwei starke Schenkel übergeht. An ihrer Biegung mündet in sie eine ziemlich tiefe an der unteren Fläche des Schläfen- und Hinterhauptslappens verlaufende Furche ein (Sulcus temporalis inferior seu Fissura collateralis). Auf der Orbitalfläche des Stirnlappens findet sich eine ziemlich tiefe, dem äusseren Rande dieser Fläche parallel verlaufende Furche, die in der Mitte eine Einknickung und dadurch eine Andeutung einer Sternform hat. Windungen fehlen eigentlich ganz, obgleich die Bogenwindungen um das obere Ende der Parallelspalte, um das untere Ende der Fissura perpendicularis interna und das hintere Ende der Fissura Hippocampi vorhanden sind.

Bei Hapale Jachus (Ouistiti) findet sich nur noch die Fossa Sylvii mit ihrem nach hinten aufsteigenden Schenkel, eine schwach angedeutete Fissura parallela und eine tiefe und lange Fissura Hippocampi, welche an ihrem hinteren Ende nicht in zwei Aesten übergeht, sondern einfach endet. Besondere Windungen fehlen.

Unter den Halbaffen finde ich bei dem Gehirn von Lemur tardigradus eine tiefe und weit nach hinten und oben eindringende Fossa Sylvii, eine seichte Parallelspalte, und eine sehr enge Fissura perpendicularis interna, welche aber nicht bis in die gleichfalls vorhandene Fissura Hippocampi eindringt, sondern von dieser durch die untere Bogenwindung (Pli de Pass. infer. int.) abgeschieden wird. Das hintere Ende der Fissura Hippocampi läuft nicht in zwei Aesten aus, sondern endet einfach in einiger Entfernung von der hinteren Spitze des Hinterlappens. Die erstgenannten Furchen sind an ihren Enden von flachen Windungen umgeben, so wie sich auch noch einige andere Windungen finden, die

aber nichts Analoges mit den Windungen des Gehirns anderer Affen zu haben scheinen. Doch ist das mir zu Gebote stehende Gehirn sehr stark erhärtet und etwas verschrumpft.

Lemur catta besitzt nach einer Zeichnung von Tiedemann und dem Schädelabguss eine ziemlich weit nach hinten aufsteigende Fossa Sylvii; eine sehr deutliche Fissura parallela, eine Fissura centralis, keine nach oben durchdringende Fissura perpendicularis interna, wahrscheinlich eine Fissura Hippocampi und ausserdem eine mit dem Orbitalrande des Stirnlappens und eine mit dem oberen Rande des Scheitellappens parallel laufende Furche. Diese Furchen sind von windungsartigen Wülsten umgeben, namentlich an ihren Enden, so dass die erste und zweite Scheitelbogenwindung sehr gut zu erkennen ist.

Bei Lemur nigrifrons würden sich nach der Beschreibung und Abbildung von Flower die Furchen ziemlich ähnlich wie bei Lemur Catta verhalten, nur soll die Fissura perpendicularais interna zwar nicht mit ihrem oberen, aber mit ihrem unteren Theile vorhanden sein und mit der Fissura Hippocampi zusammenhängen, d. h. an ihrem oberen Ende geschlossen sein. Die Fissura Hippocampi erreicht das hintere Ende der Hemisphäre nicht.

Bei Stenops ist nach den Abbildungen von Tiedemann und dem Abguss des Schädels die Fossa Sylvii und die Fissura parallela sehr deutlich; wahrscheinlich findet sich auch eine Fissura perpendicularis interna und Hippocampi. Auf der Stirn und dem Scheitel zeigen sich auch einige schwache Furchen.

In Beziehung auf die Furchen und selbst Windungen an dem grossen Gehirn muss man zugeben, dass die Halbaffen höher stehen, als die kleinen amerikanischen Affen. In dem Typus dieser Furchen existirt zwischen beiden kein wesentlicher Unterschied, während in Beziehung des relativen Gewichtes und der Grösse des Gehirns zum Körper, und des grossen Gehirns zum kleinen die Amerikaner viel höher stehen.

Fasse ich Alles, was ich bei den Affen über die Entwicklung von Furchen und Windungen an deren grossem Gehirn beobachten konnte,

zusammen, so spricht sich der durch dieselben zu erreichende Zweck der Vergrösserung der Belegungsfläche der weissen durch graue Substanz zuerst durch die Entstehung von Furchen und dann durch die Entwicklung von Wülsten um dieselben herum in allmählig aufsteigender Zahl und Grade aus.

Die beiden wesentlichsten Furchen sind die Fossa Sylvii mit ihrem nach hinten aufsteigenden Aste und die Fissura Hippocampi. Sie finden sich bei allen Halbaffen und Affen. Dann kommt die Fissura perpendicularis interna, calloso-marginalis und parallela seu temporalis superior hinzu, welche dem kleinen amerikanischen Affen Hapale noch fehlen, obgleich sie die Halbaffen besitzen. Von Cebus an erscheint die Fissura perpendicularis externa, welche auch noch bei Chimpansè und Orang sich findet. Dann kommen die Fissura centralis, die temporalis media und collateralis, von Chrysothrix an, sich allmählig mehr ausbildend, hinzu; zuletzt findet sich auch noch der vordere, senkrecht aufsteigende Schenkel der Fossa Sylvii, bei der Mehrzahl der Affen nur schwach entwickelt, beim Chimpansè und Orang-Outang. Von den übrigen Furchen sind nur noch die auf dem Stirnlappen bemerkenswerth, vorzüglich die vordere Bogenfurche, welche sich bei allen Affen mit Ausnahme der kleinen amerikanischen findet.

Bei den Halbaffen und von Cebus an unter den eigentlichen Affen umgeben sich diese Fissuren und Furchen sowohl an ihren Seiten als namentlich an ihren Enden mit Wülsten, den sogenannten Windungen.

An dem Stirnlappen geschieht dieses bei den meisten Affen bis herauf zum Chimpansè und Orang bei der geringen Entwicklung des vorderen senkrecht aufsteigenden Schenkels der Fossa Sylvii nur in geringem Grade. Erst bei diesen beiden bildet sich um diesen vorderen Schenkel unter Vermittlung der Stirnbogenfurche eine Stirnbogen- oder untere Stirnwindung in einfachster Form aus. Der übrige Stirnlappen zerfällt bei den höchsten Affen deutlicher durch eine Längsfurche in zwei sagittal gerichtete Windungszüge, die bei den übrigen Affen noch wenig getrennt sind.

Die die Fissura centralis umgebenden beiden Centralwindungen entstehen ebenfalls nur allmählig und sind erst bei den grösseren Cynocephalen, Lagothrix, Ateleles, Semnopithecus, Hylobates, Chimpansè und

Orang deutlicher entwickelt, und zwar die hintere mehr als die vordere. — In derselben Reihe entwickelt sich auch der sogenannte Vorzwickel (Lobule du deuxième Pli ascendant. Gratiolet), der im Anfang nicht von der hinteren Centralwindung getrennt erscheint.

Die erste und zweite Scheitelbogenwindung um das obere Ende des hinteren Astes der Fossa Sylvii und der Fissura parallela finden sich mit Ausnahme von Hapale bei Halbaffen und Affen überall. Ebenso die Bogenwindungen um das obere und untere Ende der Fissura perpendicularis interna. Die um das obere Ende senkt sich bei Cebus, Macacus, Cercopithecus, den meisten Cynocephalen, vielleicht auch Chimpansè in diese Furche hinein, und wird von dem Operculum des Hinterhauptslappens bedeckt (Pli de Passage supérieur interne Grat.) Bei Semnopithecus, Cynocephalus Maimon, Lagothrix, Ateles, Hylobates und Orang bleibt sie an dem oberen Ende und wird nur noch theilweise von dem Operculum bedeckt (Premier Pli de Passage externe). Diejenige um das untere Ende der Fissura perpendicularis interna (Pli de Passage inférieur interne) schliesst dieselbe entweder von der Fissura Hippocampi ab, wie bei allen Affen ausser Ateles, oder sie senkt sich horizontal in dieselbe hinein, eben bei Ateles. Die das hintere Ende der Fissura Hippocampi begrenzenden und ihre beiden Endschenkel im Bogen umgebende Windungen bilden von Cebus an bei Macacus, Cercopithecus und Cynocephalus vorzüglich das sogenannte Operculum, während sie bei Semnopithecus, Chimpansè und Orang sich zu compliciren und mit den übrigen vom Scheitel- und Schläfenlappen in den Hinterhauptslappen übertretenden Windungen die gewundene äussere Fläche desselben darzustellen anfangen. Der Schläfenlappen besitzt bei der Mehrzahl der Affen, abgesehen von der Fascia dendata (Pli godronné), nur drei Windungszüge, von welchen der mittlere und untere auch noch Theil an der Bildung der unteren und inneren Fläche des Hinterlappens nehmen. Bei den grossen Cynocephalen, beim Chimpansè und Orang entwickelt sich in dem hinteren Theile der unteren inneren Schläfenwindung (des Gyrus Hippocampi) eine Furche, so dass der Schläfenlappen in diesem hinteren Theil jetzt aus vier Windungen zusammengesetzt ist, und der hinterste dem Hinterlappen angehörige Theil dieser beiden unteren inneren Windungen sich zu selbständigen Windungen an der unteren Fläche des Hinterlappens zu

gestalten anfängt. Die zweite Schläfenwindung hat auch eine Neigung sich durch Auftreten einer Furche, der Fissura temporalis media, in zwei Windungen zu zerlegen, was aber auch nur wechselnd und unvollständig zur Ausführung kommt. Die Insel findet sich bei allen wahren Affen; ihre Windungen sind aber nur sehr flach und niedrig.

In Beziehung auf das Verhalten und die Entwicklung der Windungen unter den Affen untereinander, glaube ich den Orang nach den vorhandenen besten Abbildungen, namentlich von Gratiolet, am höchsten stellen zu müssen, doch ist die Verschiedenheit vom Chimpansè nur gering. Sie besteht in einer höhen Entwicklung der dritten Stirnwindung um den vorderen Schenkel der Fossa Sylvii und vollkommener Entwicklung der vier Scheitelbogenwindungen, von denen die beiden ersten etwas reichlichere Schlängelungen zeigen, die beiden inneren um die Enden der Fissura perpendicularis externa aber beim Chimpansè bis jetzt noch nicht gehörig bekannt sind. Auch die Entwicklung der Windungen an der unteren Fläche des Schläfen- und Hinterhauptslappens steht bei dem Orang etwas höher als bei dem Chimpansè.

Ich habe das Gorilla-Gehirn aus meinen Betrachtungen ganz ausschliessen müssen, weil wir leider über seine Windungen bis jetzt noch so gut wie gar Nichts wissen. Die einzige Notiz darüber hat meines Wissens Gratiolet in den Comptes rendus 1860. I. p. 801. gegeben. Allein obgleich von dem betreffenden Gehirn von Gratiolet selbst eine Zeichnung und auf Geoffroy St. Hilaires Veranlassung selbst eine Photographie angefertigt wurde, so war doch das Gehirn in einem solchen Zustande der Auflösung, dass weder Zeichnung noch Photographie publicirt worden sind, auch die Beschreibung Gratiolets sehr unvollständig bleiben musste.

Das Gehirn des Gorilla mag wie das Thier selbst das grösste und schwerste der drei anthropomorphen Affen werden. Directe Angaben des Gewichtes besitzen wir nur sehr unsichere. Quatrefages theilte in der Societè d'Anthropologie (Bulletin 1866 p. 648) mit, dass Admiral Fleuriot de l'Angle das Gehirn eines 1,7 Meter grossen, gegen 6 Jahre

alten Gorilla 400 Grmm. schwer gefunden habe, während das eines anderen, 1,9 Meter hohen, sehr alten, nur 300 Grmm. gewogen habe. Broca bemerkte bei dieser Gelegenheit, dass nach Du Chaillu das Gehirn des Gorilla 560 Grmm. schwer werde. Beide fanden diese Unterschiede so gross, dass sie dieselben nur durch die Annahme verschiedener Species erklären zu können glaubten. Ich habe die Wachsausgüsse dreier nach allen Verhältnissen ohngefähr gleich alter und einen gleichen Entwicklungsgrad zeigender Schädel eines alten männlichen Gorilla, Orang und Chimpansè gewogen und fand die Gewichte 406, 363 und 339 Grmm., welche Zahlen als relative Werthe gelten können. Auch die grösste Schädel-Capacität hat man mit Ausnahme des Orang-Schädels der Novarra-Expedition bei dem Gorilla gefunden. Bei einem im Besitz von Dr. Perkins befindlichen Schädel soll die Capacität nach Wymann (Amer. Journ. of. Sc. and Arts 2te Ser. Vol. IX, 24,5 engl. Cz. = 565 CCtm. betragen. Duvernoy giebt (Archiv du Museum d'Hist. nat. I. VIII. 1855. p. 170) dieselbe von einem beinahe erwachsenen männlichen Gorilla, bei welchem die zweite Dentition noch nicht ganz ganz vollendet war, auf 520, bei einem anderen männlichen, alten Gorilla auf 500 CCtm. an; der von mir gemessene alte, männliche Schädel fasste 465 CCtm.

In meiner Abhandlung: Ueber die Verschiedenheit in der Schädelbildung des Gorilla, Chimpansè und Orang glaubte ich p. 75 dem Chimpansè den Vorrang zuschreiben zu müssen, weil dessen Schädelbildung sich offenbar der menschlichen am meisten nähert, ich auch dessen Gehirn als das relativ, ja selbst beinahe absolut grösste halten zu können glaubte. Diese Meinung gründete ich nicht auf Durchschnittsberechnungen, mit denen man so gerne ein Spiel scheinbarer Exactheit treibt, obgleich die Zahlen, mit welchen man rechnet, unter sich so verschieden sind, dass nur sehr grosse Reihen eine Wahrheit liefern können. Wir besassen damals und besitzen noch nicht so viele zuverlässige Ausmessungen der Capacität der Schädel dieser Affen auf gleichen Entwicklungsstufen, um mit ihnen Mittelberechnungen machen zu können. Die relativ grössere Schädelcapacität des Chimpansè ist den bekannten Grössenverhältnissen des Gorilla und Orang gegenüber unbezweifelt. Dass sein Gehirn auch beinahe das absolut grösste sei, konnte ich mit Rücksicht darauf sagen, dass die von mir beobachtete Schädelcapa-

cität des alten männlichen Gorilla nur 5 CCtm. mehr betrug; der grössere weibliche Orang-Schädel von der Novarra-Expedition aber offenbar ein Unicum und eine Ausnahme machte. Die mit grösserer Zuverlässigkeit bekannt gewordenen Gewichte von wirklich gewogenen Gehirnen sprachen auch für meine Ansicht, obgleich auch sie bei ihrer geringen Zahl und dem verschiedenen Alter der benutzten Individuen keine Beweiskraft besitzen.

Das Gehirn eines jungen männlichen Chimpansè wog nach Tyson . . . . . 11 Unz. 7 Drchm. = 336,39 Grm.
Ein detto nach Marshall . . . . . 15 Unz. = 425,42 „
Das eines halberwachsenen, $3^1/_2$' grossen detto Männchen nach Owen (Jeffries) . . . . $9^3/_4$ Unz. (?) = 276,41 „
Das eines erwachsenen detto Weibchens nach Owen . . . . . $13^1/_4$ Unz. = 375,63 „
Das eines jungen detto Männchen nach Embleton . . . . . 13 Unz. = 368,54 „
Das Gehirn eines 5—6 Jahre alten weiblichen Orang nach Owen . 11 Unz. 2 Drchm. 12 Gr. = 319,40 „
Das eines jungen männlichen Orang nach Rolletson . . . . . 12 Unz. = 340,19 „

Die erwähnten Angaben über das Hirngewicht des Gorilla waren mir damals noch nicht bekannt. Gratiolet sagte l. l. p. 802: „Le cerveau du Gorille est à peine équivalent en masse à celui du Chimpanzè".

Allein aus dem wahrscheinlich grössten Volumen und Gewicht darf man nicht auf die höhere Stellung des Gehirnes des Gorilla überhaupt schliessen, vielmehr nimmt dasselbe nach allen seinen übrigen Verhältnissen die niedrigste unter den anthropomorphen Affen ein. Das Gorilla-Gehirn ist das absolut längste und wenigstens relativ schmalste und niedrigste der drei anthropomorphen Affen. Der Stirnlappen ist auffallend nach vorne abgeflacht und von den Seiten zugespitzt, ohne eigentliche Stirnfläche, seine Augenhöhlenfläche ist kurz und nicht ausgehöhlt. Der Schläfenlappen ist an seinem vorderen Ende weniger kolbig und nicht so vorstehend nach unten gerichtet als beim Orang und Chimpansè. Der Abstand zwischen den beiden unteren Enden des Schläfenlappens ist grösser. Auch der Hinterlappen ist flacher und umfasst weniger Masse

als der des Orang. Dagegen ist das kleine Gehirn beim Gorilla das absolut und relativ grösste.

Die Grosshirnwindungen sind nach Gratiolet breit, wenig gewunden und auffallend einfach. Der obere Stirnwindungszug soll durch eine dreiarmige Furche in zwei einfache Windungen getheilt, der mittlere und untere sehr wenig gewunden, die vordere Centralwindung sehr dick, wenig gewunden und stark nach hinten geneigt sein, die hintere Centralwindung noch stärker geneigt, geht oben in einen kleinen dreieckigen, kaum getheilten Lappen über (d. h. der Vorzwickel würde bis auf dieses Rudiment fehlen). Der Premier Pli de passage soll ganz fehlen, ein zweiter ganz unter dem Opercule verborgen, der Pli courbe sehr spitz sein. Das Gehirn würde hienach in seinen Windungen kaum dem eines der grösseren Cynocephalen gleich stehen.

An den Chimpansè schliesst sich meiner Ansicht nach am nächsten an Ateles und Lagothrix; dann folgen Hylobates und Semnopithecus; sodann die grösseren Cynocephalen, welche aber wohl nur eben nach dem mechanischen Gesetz des Verhältnisses der Peripherie zur Masse etwas mehr entwickelte Windungen besitzen, als die kleineren Cynocephalen, die von denen von Cercopithecus, Macacus und Cebus kaum verschieden sind. Dann kommt Callithrix und in Beziehungen auf die Windungen Lemur und Stenops, endlich Hapale, wo solche ganz fehlen. Bei den Cynocephalen, Cercopithecus und Macacus stehen die Windungen etwa auf der Entwicklungsstufe des Gehirns eines menschlichen Fötus vom Ende des 7. Monates, obgleich auch hier keineswegs eine vollkommenere Uebereinstimmung gegeben ist.

Ob und wo sich vielleicht in dem embryonalen Entwicklungsgang des Affengehirns eine grössere Uebereinstimmung mit irgend einem Entwicklungsstadium des menschlichen Gehirns in Betreff der Windungen findet, ist bei dem Mangel aller Kenntnisse des Gehirns von Affen-Embryonen nicht zu sagen. Wahrscheinlich werden indessen schon in der ersten Anlage neben aller Uebereinstimmung Verschiedenheiten sich herausstellen, da es mir unzweifelhaft zu sein scheint, dass das Affengehirn, obgleich demselben Typus wie das Menschengehirn angehörig, dennoch schon von Anfang an einen anderen Radius in seiner Entwicklung verfolgt.

Wenn ich nun zum Schlusse dieser Untersuchungen eine Parallele zwischen der Anordnung der Furchen und Windungen der Grosshirnhemiphären des Menschen und der Affen und zwar vorzüglich der höchststehenden, des Orang oder des Chimpansè zu ziehen versuche, so ist es zunächst keiner Frage unterworfen, dass diese Windungen und Furchen bei Beiden nach ein und demselben Typus gebildet sind. Das menschliche Gehirn besitzt keine Hauptfurche und keine Hauptwindung, von welcher sich nicht bei dem Orang das Analogon nachweisen liesse. Dennoch kann man meiner Ueberzeugung nach nicht sagen, dass beide Gehirne denselben Entwicklungsgang nehmen, dass das menschliche Gehirn nur eine höhere Entwicklungsstufe des Orang-Gehirns sei, oder dieses nur ein auf einer bestimmten Entwicklungsstufe stehen gebliebenes menschliches Gehirn darstelle. Vielmehr bin ich überzeugt, dass beide Gehirne innerhalb desselben Grundtypus dennoch von Anfang an verschiedene Richtungen in ihrer Entwicklung einschlagen, zu keiner Zeit völlig mit einander übereinstimmen, und jedes seinen eigenen Entwicklungsgang verfolgt.

Das Gehirn eines ausgewachsenen Orang stimmt in seiner Grösse etwa mit dem eines neugebornen reifen Kindes überein. Allein bei letzterem haben die Hirnwindungen zu dieser Zeit schon einen so hohen Grad der Ausbildung erlangt, dass von einer grösseren Uebereinstimmung und einer genaueren Parallele schon nicht mehr die Rede sein kann. Wir müssen weiter, und zwar bis etwa in die zweite Hälfte des 8. Fötus-Monates zurückgehen, wo aber das Fötusgehirn noch ansehnlich kleiner ist als das erwachsene Orang-Gehirn, um das Stadium der grössten Aehnlichkeit in der Ausbildung der Windungen mit denen des Orang-Hirnes zu finden. Allein auch jetzt macht sich eine ganze Anzahl von Verschiedenheiten zwischen beiden Gehirnen bemerkbar.

Die Centralfurche ist bei dem Fötus weiter nach hinten gerückt und stärker geneigt als beim Orang. Der Stirnlappen ist dadurch beim Fötus absolut und noch mehr relativ länger als beim Orang. Er ist ferner bei jenem vorne breiter, bei diesem mehr zugeschärft; die Orbitalfläche ist bei jenem breit, fast viereckig und schwach concav, bei diesem vorne schmal, fast dreieckig nnd in einen Schnabel ausgezogen.

Der Scheitellappen ist am oberen Rande der Hemisphäre beim Fötus

zwar etwas länger als beim Orang, im Ganzen aber eher etwas schwächer entwickelt als bei diesem.

Bei horizontaler Stellung der oberen Fläche der Hemisphäre ist der nach hinten aufsteigende Ast der Fossa Sylvii und die Parallelspalte beim Orang stärker geneigt als beim Fötus; der Schläfenlappen also ebenfalls absolut und relativ stärker geneigt bei jenem als bei diesem, bei welchem die Abweichung von der Horizontalen nur gering ist. Er ist besonders in seinem vorderen Theile stärker entwickelt beim Orang als beim Fötus.

Der Hinterlappen ist beim Orang absolut und relativ viel breiter als beim Fötus. Er ist beim Orang durch eine noch immer deutliche Fissura perpendicularis externa vom Scheitel- und Schläfenlappen getrennt, die beim Fötus zu dieser Zeit meist schon wieder verschwunden ist.

Der Stammlappen oder die Insel liegt bei dem 8 monatlichen Fötus noch in ziemlicher Ausdehnung zwischen den auseinanderweichenden Aesten der Fossa Sylvii frei zu Tage, und sind einige Windungen derselben zu sehen. Bei dem Orang ist dieses nicht der Fall; die schwächer gewölbte und schwach gefurchte Insel liegt ganz bedeckt von der unteren oder dritten Stirnwindung, und die Fossa Sylvii ist eng geschlossen.

Was die Windungen selbst betrifft, so sind die Stirnwindungen des Fötus zu dieser Zeit schon viel schärfer und deutlicher von der Centralwindung geschieden, als bei dem Orang. Erster und zweiter Stirnwindungszug sind an der oberen Fläche besser von einander gesondert, auch stärker gewunden, vorzüglich ist aber schon jetzt der dritte oder unterste Stirnwindungszug um den vorderen Ast der Fossa Sylvii herum in einem stärkeren, selbst schon wieder eingekerbten Bogen entwickelt, als beim Orang; auch ist derselbe bei dem Fötus schon stark nach hinten zur vorderen Begrenzung des horizontalen Stamms der Fossa Sylvii, bei dem Orang noch mehr nach vorn gerichtet. An der inneren Seite sind dagegen die Unterwindungen sowohl des ersten Stirnwindungszuges als auch des Gyrus Cinguli bei dem Orang wenigstens ebenso stark ausgebildet als bei dem Fötus.

Die beiden Centralwindungen sind bei dem Fötus schärfer individualisirt und, natürlich wie die Furche, stärker nach hinten geneigt. Die beiden ersten Scheitelbogenwindungen, besonders die zweite, sind

wenigstens bei den mir vorliegenden Fötusgehirnen dieser Periode schon complicirter und gewundener als beim Orang. Den Vorzwickel finde ich beim Orang eher stärker als schwächer. Die obere innere Scheitelbogenwindung liegt beim Fötus offener zu Tage als beim Orang; sie ist hier stark in die Breite gezogen; beim Fötus kürzer aber meist schon complicirter. Vorzüglich verschieden verhält sich die untere innere Scheitelbogenwindung, welche, wie früher angegeben, beim Orang nicht im Bogen, sondern gerade von dem Gyrus Cinguli nach hinten in den Zwickel tritt und die Fissura perpendicularis interna von der Fissura Hippocampi abtrennt, während sie bei dem Fötus einen horizontal nach aussen gerichteten Bogen beschreibt, so dass beide genannte Fissuren ineinander übergehen. An der inneren Seite des Scheitellappens zeigen die innere obere Bogenverbindung der beiden Centralwindungen, sowie die Windungen des Zwickels keine wesentlichen Verschiedenheiten.

An den Windungen des Hinterlappens kann ich keine besonderen Verschiedenheiten auffinden, ausser dass sie, den Grössenverhältnissen des ganzen Lappens entsprechend, bei dem Fötus kleiner und kürzer sind. Auch die Fissura Hippocampi bietet ausser ihrem schon erwähnten verschiedenen Verhalten zur Fissura perpendicularis interna keine Verschiedenheiten dar. — Ebenso verhält es sich in Betreff der Windungen des Schläfenlappens, nur sind an der unteren Fläche die Windungen dieses Schläfenlappens bei dem Fötus schon etwas besser von denen des Hinterlappens abgetrennt, als dieses bei dem Orang der Fall ist.

Alle diese Verschiedenheiten zwischen den Furchen und Windungen eines 8monatlichen Fötus und eines erwachsenen Orang-Gehirns vermehren und vergrössern sich natürlich, so wie das menschliche Gehirn sich weiter entwickelt und seine vollkommene Ausbildung erlangt.

Dann ist der Unterschied in Beziehung auf die absolute Grösse und die Gestalt der ganzen Hemisphären und das relative Verhältniss ihrer einzelnen Lappen, so wie in Beziehung auf die Tiefe und Zahl der Furchen und die Zahl und Anordnung der Windungen, wie allgemein bekannt, sehr gross. Den absoluten Grössenunterschied kann man im Allgemeinen auf das Doppelte, den Gewichtsunterschied auf das Drei- bis Vierfache anschlagen. Nach den sorgfältigen Messungen von Rolletson (l. l. p. 209) verhalten sich die Längen der Hemisphären beim Orang

und Chimpansè zu der geringsten Länge derselben beim Menschen wie 1 : 1,4 und 1 : 1,54; die Breiten wie 1 : 1,23 und 1 : 1,08; die Höhen wie 1 : 2,35 und 1 : 1,38; woraus hervorgeht, dass es vorzüglich die relativ grössere Höhe ist, wodurch sich die menschlichen Hemisphären von denen dieser Affen unterscheiden, während der Unterschied unter den verschiedenen Menschengehirnen gerade in diesem Durchmesser der geringste ist.

Auch die Configuration und das relative Grössenverhältniss der einzelnen Lappen der Hemisphären ist in wesentlichen Stücken verschieden zwischen dem erwachsenen Menschen und Orang. Der Stirnlappen des ersteren ist relativ grösser, in seinem vordern Theile breiter und besitzt nur selten eine Andeutung des Siebbeinschnabels, durch den der vorn sich verschmälernde Stirnlappen des Orang so auffallend ist. Die Scheitellappen sind relativ grösser, die Hinterlappen, wenn nicht relativ grösser, doch jedenfalls breiter beim Orang als beim Menschen. Die Schläfenlappen ragen stärker an der Basis des Gehirns beim Orang hervor und sind an ihren vorderen unteren Enden relativ stärker entwickelt. Der Stammlappen ist beim Menschen auch relativ stärker entwickelt und gefurcht.

Aus den Oberflächenmessungen H. Wagners geht hervor, dass die Gesammtoberfläche der menschlichen Hemisphären etwa viermal grösser ist als die des Orangs. Für die einzelnen Lappen ergeben sich folgende Verhältnisszahlen nach Procenten berechnet.

	Stirnlappen	Scheitel-lappen	Hinter-lappen	Schläfen-lappen
Mittel aus 4 Menschenhirnen	43,5	16,9	17,8	21,8
Junger Orang-Outang . . .	36,8	25,1	18,5	19,6

Es ist indessen hiebei wiederholt zu bemerken, dass die Grenzen der einzelnen Lappen von H. Wagner keineswegs mit hinreichender Bestimmtheit bezeichnet wurden, bei dem Stirnlappen auch die vordere Centralwindung mit eingerechnet wurde. Der Orang war ausserdem

ein noch ganz junges Thier, die gemessenen Menschengehirne dagegen solche Erwachsener.

In Beziehung auf die so auffällig grössere Zahl und Mannigfaltigkeit der Windungen so ist dieselbe für die Stirnwindungen schon von Gratiolet und Anderen vielfach betont worden; und in der That ist der Unterschied in der Sonderung und stärkeren Entwicklung der einzelnen Züge sehr auffallend. Die beiden oberen zeichnen sich durch ihre grosse Breite an dem vorderen Ende des Stirnlappens aus, der eben dadurch hier einen breiten vorderen, den Affen fast fehlenden Rand erhält. Der untere oder dritte Stirnwindungszug ist aber ganz besonders viel stärker als die ihm bei dem Orang entsprechende einfache Bogenwindung entwickelt, indem er bei dem Menschen in mehrmals auf- und absteigenden Bogen um den vorderen Schenkel der Fossa Sylvii nach einwärts gelegt ist.

Allein so bedeutend diese Unterschiede an den Stirnlappen auch sind, so bin ich doch der Ansicht, dass dieselben in der hinteren Partie der Scheitellappen und an den Hinterlappen nicht geringer sind. Die Verschiedenheit in der Ausbildung der Scheitelbogenwindungen ist so gross, dass man ihre typische Uebereinstimmung beim Orang und Menschen gar nicht erkannt hat, während in Beziehung auf die Stirnwindungen darüber gar kein Zweifel war. Der Mangel einer Fissura perpendicularis externa, der Zusammenhang der Fissura perpendicularis interna mit der Fissura Hippocampi, die damit in Verbindung stehende grosse Verschiedenheit in der Ausbildung und dem Verhalten der oberen und unteren inneren Scheitelbogenwindung, die wenigstens häufige Gegenwart einer rudimentären dritten oder hinteren Scheitelbogenwindung beim Menschenhirn bilden Verschiedenheiten von dem Orang-Gehirn, welche die Grenze des quantitativen fast überschreiten und als qualitative bezeichnet werden können.

Die Windungen des Hinterlappens sind bei dem Menschen, wenn gleich wenig tief, doch ungleich zahlreicher und an der unteren Fläche bestimmter von den Windungen der unteren Fläche des Schläfenlappens geschieden. Der bogenförmige Abschluss des hinteren Endes der Fissura Hippocampi zeigt eine grössere Complication und viele individuelle Verschiedenheiten.

Auch die Windungen des Schläfenlappens sind bei dem erwachsenen Menschen stärker ausgebildet als bei dem Orang, so dass selbst die Parallelspalte oft undeutlich und die Aufstellung von vier Windungszügen ausser dem Gyrus Hippocampi möglich wird.

Endlich sind die Windungen des Stammlappens, oder der Insel bei dem Menschen zahlreicher und viel stärker ausgebildet als bei dem Orang.

Schliesslich kann ich nicht umhin, dem bekannten Ausspruche Huxleys (Evidence to man's place p. 102), dass das Gehirn des Menschen von dem Gehirne des Chimpansè oder Orang weniger verschieden sei, als das dieser von dem der übrigen Affen, und dass die Verschiedenheit zwischen dem Gehirn des Menschen und dem des Chimpansè fast nichts sagend sei, wenn man das Gehirn des Chimpansè mit dem eines Lemur vergleiche — ich kann nicht umhin, diesem Satze in Betreff der Hirnwindungen entgegen zu treten.

Denn obgleich derselbe scheinbar und namentlich in den Augen der Laien eine sehr auffallende und für den angestrebten Beweis der sehr nahen Verwandtschaft des Chimpansè und Orang mit dem Menschen sehr schlagende Thatsache auszusprechen scheint, desshalb auch nicht wenig Aufsehen erregt und grosse Verbreitung gefunden hat, so sagt derselbe dennoch, selbst als ganz richtig angenommen, durchaus Nichts Auffallendes oder für jenen Zweck Beweisendes.

Dass die Affen und namentlich Orang, Chimpansè und Gorilla dem Menschen in ihrer ganzen Organisation sehr nahe stehen, viel näher als irgend ein anderes Thier, ist eine alt bekannte von Niemand bezweifelte Thatsache. Von dem Gesichtspunkte der Organisation allein aufgefasst, würde wohl Niemand jemals der Ansicht Linnés entgegengetreten sein, den Menschen nur als eine besondere Art an die Spitze der Säugethiere und jener Affen zu stellen. Beide zeigen in allen ihren Organen eine so nahe Verwandtschaft, dass es ja der genauesten anatomischen Untersuchungen bedarf, um die dennoch vorhandenen Unterschiede nachzuweisen. So steht es auch mit den Gehirnen. Die Gehirne des Menschen, Orang, Chimpansè, Gorilla stehen sich trotz aller vorhandenen wichtigen Verschiedenheiten, doch sehr nahe.

Allein ebenso bekannt ist es, dass die Ordnung der Affen namentlich mit Hinzuziehung der sogenannten Halbaffen, Lemur, Stenops etc., Thiere von sehr verschiedener Grösse, sehr verschiedenem Organisationswerth und sehr verschiedener Intelligenz in sich einschliesst. Was kann es da Verwunderliches oder Auffallendes haben, dass die Gehirne zweier sehr entfernt von einander stehender Affen, wie Orang oder Chimpansè und Lemur, verschiedener von einander sind, als die Gehirne der in ihrer ganzen Organisation sich sehr nahestehenden Menschen und des Orang oder Chimpansè. Welchen Beweis für die nahe Verwandtschaft des Elephanten mit dem Flusspferd würde man wohl daraus entnehmen, dass sich die Gehirne beider näher stehen, als das des Flusspferdes und das des Klippschlifers? oder das eines Bibers und Stachelschweins gegenüber dem einer Maus etc.?

Man darf nicht zwei nahe bei einander stehende Glieder einer langen Reihe mit zwei entfernt von einander stehenden vergleichen, um beweisen zu wollen, dass sich die beiden ersteren näher stehen, als die beiden letzteren. Das versteht sich ganz von selbst. Nur wird dadurch Nichts in Beziehung auf den Grad der Verwandtschaft zwischen beiden ersteren bewiesen.

Wenn man aber das Gehirn eines Menschen mit dem eines Orang; das Gehirn dieses mit dem eines Chimpansè; dieses mit dem eines Gorilla; dieses mit dem eines Ateles und so fort eines Hylobates, Semnopithecus, Cynocephalus, Cercopithecus, Macacus, Cebus, Callithrix, Lemur, Stenops, Hapale der Reihe nach vergleicht, so wird man nirgends einen grösseren oder auch nur ähnlich grossen Sprung in der Entwicklung der Windungen der Gehirne zweier neben einander stehender Glieder dieser Reihe finden, als er sich zwischen dem Gehirne des Menschen und des Orang oder Chimpansè findet. Die Kluft zwischen der hohen Entwicklung der Grosshirnwindungen des Menschen und derjenigen des Orang oder Chimpansè lässt sich nicht ausfüllen durch Hinweisung auf die Kluft zwischen der Entwicklung dieser Windungen zwischen dem Orang oder Chimpansè und Lemur. Letztere ist ausgefüllt durch die zwischen beiden liegenden Arten der Affen. Die Ausfüllung der ersteren muss noch gefunden werden.

Beschreibung der Tafeln.

Für alle sieben Tafeln gelten nachfolgende Bezeichnungen gleichmässig.

A. Querverlaufender Stamm der Fossa Sylvii.
A'. Vorderer senkrechter Ast der Fossa Sylvii.
A''. Hinterer horizontal aufsteigender Ast der Fossa Sylvii.
B. Fissura centralis, s. Rolando.
C. Fissura occipitalis perpendicularis interna.
C'. Fissura occipitalis perpendicularis externa.
D. Fissura parallela seu temporalis superior.
E. Fissura parallela secunda seu temporalis media.
F. Fissura collateralis seu temporalis inferior.
G. Fissura Hippocampi.
H. Fissura calloso-marginalis.
a. Vordere primäre Radiärfurche } beim Fötus.
b. Hintere primäre Radiärfurche }
I. Lobus frontalis.
II. Lobus parietalis.
III. Lobus occipitalis.
IV. Lobus temporalis.
V. Lobus caudicis, s. Insula.
1. Erste Stirwindungsgruppe.
2. Zweite „
3. Dritte „
4. Orbitalwindungen des Stirnlappens.
5. Innenfläche des ersten Stirnwindungszuges.
6. Vordere Centralwindung.
7. Hintere Centralwindung.
8. Obere Bogenverbindung der Centralwindungen.
8'. Untere Bogenverbindung der Centralwindungen.
9. Vorzwickel (Lobule du deuxième pli ascendant Grat.).
10. Innenfläche des Vorzwickels (Lobule quadrilatère Grat.).

11. Erste oder vordere Scheitelbogenwindung (Pli marginal supérieur Grat.).
12. Zweite oder mittlere Scheitelbogenwindung (Pli courbe Grat.).
13. Dritte oder hintere Scheitelbogenwindung (Troisième et quatrième pli de passage externe Grat.).
14. Vierte oder innere obere Scheitelbogenwindung (Premier pli de passage externe Grat.).
15. Fünfte oder innere untere Scheitelbogenwindung (Pli de passage inférieur interne Grat.).
16. Zwickel.
17. Unterer innerer Hinterhauptswindungszug (zungenförmiges Läppchen Huschke).
18. Unterer äusserer Hinterhauptswindungszug (spindelförmiges Läppchen Huschke).
19. Erste oder obere Schläfenwindung.
20. Zweite oder mittlere „
21. Dritte oder untere „
22. Vierte oder innere „ (Gyrus Hippocampi).
23. Zwingenwulst (Gyrus Cinguli).
24. Erste Verbindung zwischen Vorzwickel und Zwingenwulst.
25. Zweite Verbindung zwischen Vorzwickel und Zwingenwulst.

Fig. I—V. incl. sind nach photographischen Aufnahmen menschlicher Gehirne gemacht; allein absichtlich im Stich nicht sehr im Detail ausgeführt. Die verschiedenen Windungsgruppen der verschiedenen Hirnlappen sind mit verschiedenen Farben bezeichnet, und zwar die Stirnlappen roth, Scheitellappen grün, Hinterhauptslappen blau, Schläfenlappen gelb und Stammlappen grau.

Fig. I. Ansicht eines männlichen Gehirns von oben. Die vierte Scheitelbogenwindung (14.) um das obere Ende der Fissura perpendicularis interna macht in diesem Falle eine einfache ziemlich lang gezogene Schlinge.

Fig. II. Seitenansicht eines andern Gehirnes. Es ist absichtlich ein undeutlicher Fall der Scheitelbogenwindungen gewählt. Schon bei der ersten Scheitelbogenwindung (11.) ist der von der hinteren Centralwindung sich ablösende Bogenschenkel complicirt und bildet den Lobule du pli marginal supérieur von Gratiolet. Noch undeutlicher ist die zweite Scheitelbogenwindung (12.) um die Parallelspalte (D.) herum, indem namentlich ihre Verbindung mit dem Zwickel (16.) eine complicirte Windung darstellt und dadurch die Parallelspalte (D.) oben nicht geschlossen zu sein scheint. Die dritte Scheitelbogenwindung (13.) ist dagegen hier sehr deutlich und einfach so wie auch ihre Verbindung mit dem zungenförmigen Läppchen (17). Die vierte Scheitelbogenwindung (14.) ist sehr gross, allein in dieser Ansicht vorzüglich nur ihr wieder in die Fissura perpendicularis interna (C.) hineingedrängter convexer Bogen zu sehen.

Fig. III. Ansicht des grossen Gehirns von unten nach Wegnahme des kleinen Gehirns mit den Hirnschenkeln. Hier sind die beiden unteren Hinterhauptswindungsgruppen (17 und 18) mit der sie von einander trennenden Fissura collateralis (F.) besonders zu beachten, so wie ihr ununterbrochener Uebergang in die vierte (22.) und fünfte (23.) Schläfenwindung.

Fig. IV. Ansicht des Gehirns Fig. II von Innen, wo vorzüglich das Verhalten der Fissura perpendicularis interna (C.) und der Fissura Hippocampi (G.), so wie der drei Hinterhauptslappenwindungsgruppen (16, 17 und 18) Beachtung verdient. Man sieht auch die beiden inneren Scheitelbogenwindungen (14 und 15) um das obere und untere Ende der Fissura perpendicularis interna (C). Auch die Verbindungen des Zwickels mit dem Gyrus Cinguli (24 und 25) sind zu beachten. Ebenso die obere Bogenverbindung (8.) zwischen vorderer und hinterer Centralwindung (6 und 7).

Fig. V. Ein Gehirn mit äusserst einfacher Windungsanordnung, bei welchem namentlich die drei Scheitelbogenwindungen (11, 12 und 13) sehr einfach angeordnet sind.

Fig. VI. Copie des Gehirns der Venus Hottentott (von Gratiolets Pl. I Fig. 2.) mit ebenfalls sehr einfachen Windungen, aber doch schon etwas complicirter als bei dem vorausgehenden Hirn. Namentlich ist der aufsteigende Schenkel der ersten Scheitelbogenwindung (11.) hier schon viel zusammengesetzter und als Lobule du Pli marginal supérieur entwickelt, während die dritte Scheitelbogenwindung hier kaum bezeichnet werden kann.

Die Figuren VII—XVIII incl. auf Tab. IV und V geben Darstellungen der Entwicklung der Windungen der grossen Hemisphären bei dem menschlichen Embryo nach photographischen Aufnahmen der in Weingeist aufbewahrten Gehirne. Daher ist leicht zu bemerken, dass die äussere Gestalt und Form dieser Gehirne eine sehr anomale ist, da sich dieselbe in dem Weingeist sehr verändert und je nach der Concentration desselben sehr verschieden gestaltet hat. Ich habe zwar dieselben Gehirne auch nach Schädelabgüssen in ihrer richtigen Form in Wachsdarstellungen; allein da es mir mehr auf treue Wiedergabe der Windungen als auf die äussere Form ankam, so wählte ich lieber die Gehirne selbst zum Photographiren:

Fig. VII. Ist die Seitenansicht eines Gehirns aus dem 7. Monate, mit den zu dieser Zeit entwickelten Furchen. A die in ihren beiden Schenkeln A′ und A″ noch weit offenstehende Fossa Sylvii, in der man den noch glatten Stammlappen oder die Insel (V.) sieht. B die Centralspalte, und zu deren beiden Seiten zwei andere, ihr fast parallele, aber doch schon nach vorn und hinten sich wendende primäre Radiärfurchen (a und b), welche sich in Zukunft um die beiden Schenkel der Fossa Sylvii herumlegen. Bei C′ bildet sich eine Fissura occipitalis perpendicularis externa, welche später wieder verschwindet oder in andere an der Grenze zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen auftretende Furchen ohne bestimmteren Charakter übergeht. Auch die Fissura parallela (D.) ist schon vorhanden.

Fig. VIII. Ein etwas weiter entwickeltes Gehirn, bei welchem die hintere primäre Radiärfurche b sich schon stärker um das obere Ende des hinteren Schenkels der Fossa Sylvii herumgekrümmt, auch die Furche a sich schon mehr nach vorne geneigt hat.

Fig. IX. Ein Gehirn aus dem Anfang des 8. Monates, die äussere Gestalt sehr schlecht erhalten. Aber die beiden primären Radiärfurchen (a und b) zeigen ihre Bestimmung sich um die Enden der beiden Schenkel der Fossa Sylvii herumzulegen, noch deutlicher.

Fig. X. Ein Gehirn aus der Mitte des 8. Monates, wo um die Furchen die sie begrenzenden Windungen sich schon zu erheben angefangen haben. Am Stirnlappen hat sich eine mit dem oberen inneren Rande parallel laufende Längsfurche gebildet; die primäre Radiärfurche (a) hat sich ganz um das obere Ende des vorderen Schenkels der Fossa Sylvii herumgelegt und so sind die drei Stirnwindungsgruppen (1, 2, 3) bestimmt angelegt. In dem Scheitellappen sprechen sich die beiden Centralwindungen (6 und 7) schon deutlich aus. Der Vorzwickel (9.) und die erste und zweite Scheitelbogenwindung (11 und 12) sind deutlich ausgesprochen. Ebenso hat sich um das obere Ende der Fissura perpendicularis interna (C.) eine scharf entwickelte Bogenfurche, die vierte Scheitelbogenwindung (14.) ausgebildet.

Fig. XI. Gehirn eines Eötus aus dem Ende des 8. Monates, an welchem die Furchen und Windungsbildung noch weiter fortgeschritten. Die drei Stirnwindungsgruppen, namentlich die dritte im Bogen um das Ende des vorderen Schenkels der Fossa Sylvii sich herumziehende, entwickelt sich schon so stark, dass sie die Insel (V). zu decken anfängt. Erste und zweite Scheitelbogenwindung (11 und 12) fangen schon an sich zu compliciren; von der dritten bemerkt man den Anfang (13). Die vierte (14.) ist sehr deutlich, aber in dieser Ansicht wenig zu sehen. b. b. sind die Uebereste der hinteren primären Radiärfurche. Das Gehirn gleicht jetzt dem eines Chimpansè oder Orang am meisten.

Fig. XII. Ein etwas, aber nicht viel weiter entwickeltes Hirn. Die zweite Scheitelbogenwindung (12.) würde hier wahrscheinlich ziemlich complicirt geworden sein, da ihr hinterer Schenkel sehr breit ist und sich durch Furchen zu theilen beginnt. Die vierte Scheitelbogenwindung (14.) umgibt an diesem Gehirn die Fissura perpendicularis interna nicht mehr in einem einfachen nach aussen convexen Bogen, sondern ist schon mit ihrem Scheitel nach einwärts in die Furche hineingedrängt, was man aber in dieser Ansicht nur wenig sieht.

Fig. XIII. Gehirn eines nicht ganz reifen Fötus, in welchem alle Furchen und Windungen ihrer bleibenden Anordnung schon sehr nahe sind, obwohl Unterabtheilungen noch überall fehlen.

Fig. XII bis XVIII sind dieselben Fötusgehirne in derselben Reihe, wie auf der vorigen Tafel von der inneren Seite der Hemisphäre dargestellt. Ich habe bei diesen Abbildungen vorzugsweise das Verhalten der Fissura Hippocampi zur Fissura perpendicularis interna im Auge gehabt, welches sich im Laufe der Entwicklung fast umkehrt. Im Anfang erscheint der vordere Theil der Fissura Hippocampi (G.) mehr als eine senkrechte Fortsetzung der Fissura perpendicularis interna (C.); zu Ende verläuft die ganze Fissura Hippocampi mehr horizontal und die Fissura perpendicularis interna mündet von oben fast senkrecht in sie ein.

In Fig. XVII und XVIII sieht man bei 14 die sich mit ihrem Scheitel in die Fissura perpendicularis interna hineindrängende vierte oder innere obere Scheitelbogenwindung 14. Alle Abbildungen zeigen die allmählig fortschreitende Entwicklung der Fissura calloso-marginals (H.).

Fig. XIX—XXIX Tab. VI und VII sind Copien von Affengehirnen aus dem Atlas von Gratiolet, durch welche ich meine Ansicht über die Windungen des Affengehirns zu erläutern wünsche. Fig. XIX ist das Gehirn von Cercopithecus sabaeus, welches im Allgemeinen völlig mit den Gehirnen von Macacus, Cynocephalus und Cebus übereinstimmt. Fig. XX ist das Gehirn von Semnopithecus Entellus, Fig. XXI das Gehirn von Hylobates Leuciscus, Fig. XXII das Gehirn von Ateles Belzebub und Fig. XXIII das vom Orang-Outang, in welcher Reihe ich den fortschreitenden Entwicklungsgang der Windungen der Hemisphären bei den Affen ausgesprochen erblicke.

Bei Fig. XIX—XXII ist die vordere Centralwindung (6.) noch gar nicht ausgebildet, also auch noch gar nicht von den Stirnwindungen geschieden, was erst in Fig. XXIII erreicht wird. Bei Fig. XIX und XX gibt es nur zwei Stirnwindungsabtheilungen, indem 1 und 2 noch nicht von einander getrennt und beide Gruppen zudem mehr horizontal gerichtet sind, und erst in Fig. XXI —XXIII ist die Trennung von 1 und 2 erfolgt und erscheinen damit die Windungen mehr sagittal gerichtet.

Die Reihe der Figuren zeigt ferner, in welcher Folge sich der Vorzwickel (9.) allmählig von dem oberen Ende der hinteren Centralwindung (7.) abscheidet, was aber erst bei dem Orang vollständig erreicht wird. — Bei Fig. XIX sind Operculum und Fissura perpendicularis externa C' stark entwickelt, die obere innere Scheitelbogenwindung liegt ganz in der Fissur verborgen. In den folgenden Figuren tritt diese vierte Scheitelbogenwindung (14.) um das obere Ende der Fissura perpendicularis interna immer deutlicher und in gleichem Grade hervor, als die Fissura perpendicularis externa und das Operculum schwächer werden und schwinden. Leider standen mir keine Gehirne, sondern nur fremde Abbildungen zu Gebot; sonst würde wahrscheinlich das Verhalten dieses oberen Endes der Fissura perpendicularis interna mit der sie umgebenden vierten Scheitelbogenwindung noch deutlicher darzustellen gewesen sein.

Die Abbildungen Fig XXIV—XXVI habe ich vorzüglich desshalb gegeben, um das Verhalten der beiden ersten Scheitelbogenwindungen (11. und 12.) bei den Affen zu erläutern. In Fig. XXIV bei Cercopithecus ist der erste Bogen (11.) kaum zu sehen, weil er sich in die Tiefe zieht. Ist

dieses noch mehr der Fall so scheint das obere Ende des hinteren Astes der Fossa Sylvii (A".) in das obere Ende der Parallespalte (D.) überzugehen, und erst wenn man sie auseinander zieht, sieht man den sie trennenden Bogen (11). In Fig. XXV bei Hylobates und XXVI bei Orang sind dagegen schon beide Scheitelbogenwindungen (11 und 12.) breit und deutlich, bei ersterem noch sehr einfach, bei letzterem schon etwas gewunden. Von der dritten Scheitelbogenwindung ist Nichts zu sehen.

Dieselben Abbildungen Fig. XXIV—XXVI zeigen ferner die allmählige Ausbildung der dritten Stirnwindung. Die Furche (a.) entspricht der vorderen primären Radiärfurche des menschlichen Fötusgehirnes. Sie trennt die zweite und dritte Stirnwindung von einander. Von ihr begrenzt, gestaltet sich die dritte Stirnwindung (3.) allmählig zu einem den vorderen Schenkel der Fossa Sylvii (A'.) umziehenden Bogen. Dieser vordere Schenkel ist aber erst beim Orang zu sehen; bei den beiden anderen ist er nur eine schwache, bei dieser Darstellung nicht sichtbare Kerbe in dem die Fossa Sylvii deckenden Rande des Stirnlappens.

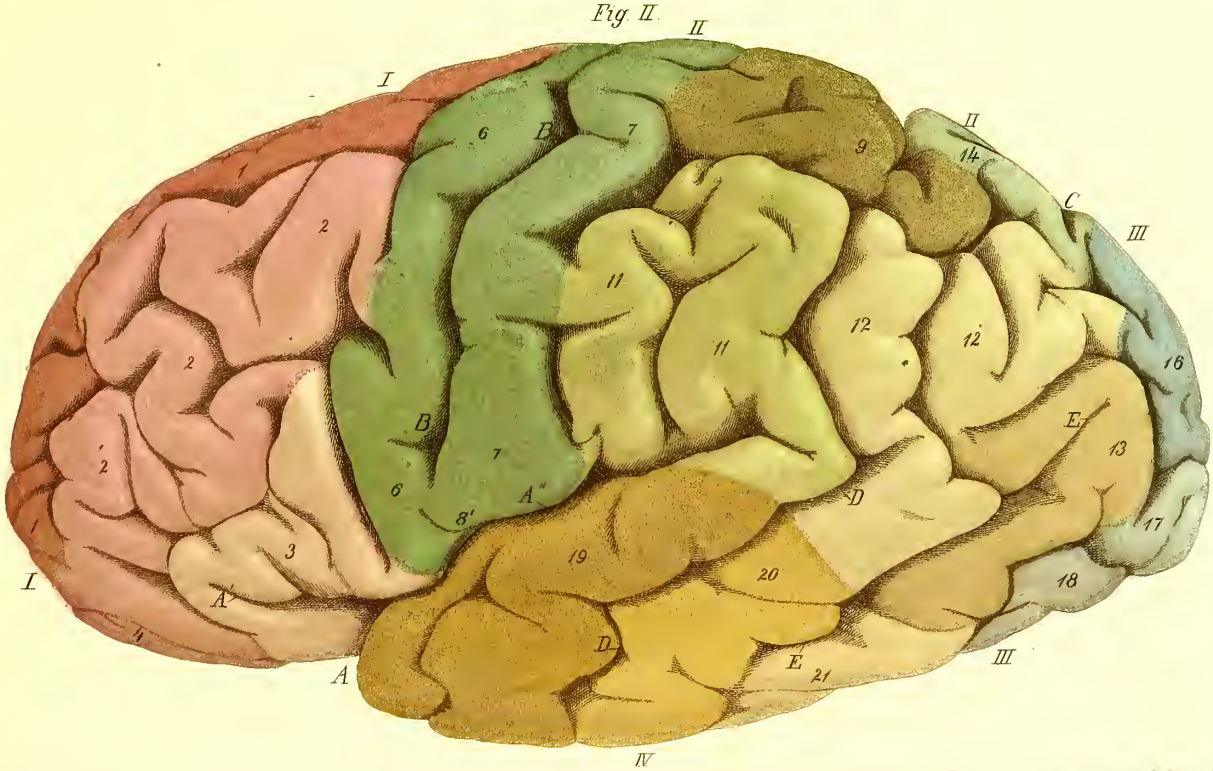
Fig. XXVII—XXIX sollen vorzüglich das verschiedene Verhalten der Fissura perpendicularis interna (C.) zur Fissura Hippocampi (G.) zeigen. Nur bei Ateles Fig. XXVIII mündet das untere Ende ersterer in letztere ein; Gratiolets pli de passage inférieur interne scheint zu fehlen, wenn er nicht auch hier in die Tiefe gedrängt ist, wie bei dem Menschen. Bei dem Orang Fig. XXIX verläuft diese Windung (15.) oberflächlich und trennt beide Furchen von einander. Bei Macacus Fig. XXVII wird wie bei Cercopithecus, Cynocephalus, Cebus etc. diese Trennung noch durch eine zweite Windung, Gratiolets Pli de passage supérieur interne (15'.) vermehrt, welche von dem oberen Ende des Lobulus quadratus (10.) in den Hinterhauptslappen am untern Ende der Fissura perpendicularis interna grade herübergeht. Bei den in meinen Händen befindlichen Macacus-Gehirnen, so wie bei denen von Cercopithecus und Cynocephalus geht diese letztere Windung indessen in die Tiefe der Spalte und in ihrem Hintergrund in den Hinterhauptslappen über. Sie scheint sich also bei verschiedenen Arten, und vielleicht selbst Individuen, verschieden zu verhalten und ist, wie ich gezeigt habe, mit der oberen inneren Scheitelbogenwindung oder dem premier Pli de passage externe homolog.

Druckfehler.

Pag.	22 — (412)	Zeile	2	von	oben	lies:	Blase statt Blasen.
„	36 — (426)	„	11	„	„	„	(23.) „ (24.)
„	37 — (427)	„	20	„	„	„	mammillaris statt lacrimalis.
„	38 — (428)	„	17	„	„	„	mammillaris „ lacrimalis.
„	44 — (434)	„	4	„	„	„	hintere statt hintern.
„	63 — (453)	„	10	„	„	„	ganz statt gang.

Fig. I.

Fig. II.



Math. phys. Cl. X. II

Bischoff Hirnwindungen des Menschen

J. Herrmann s. München

Fig. III.

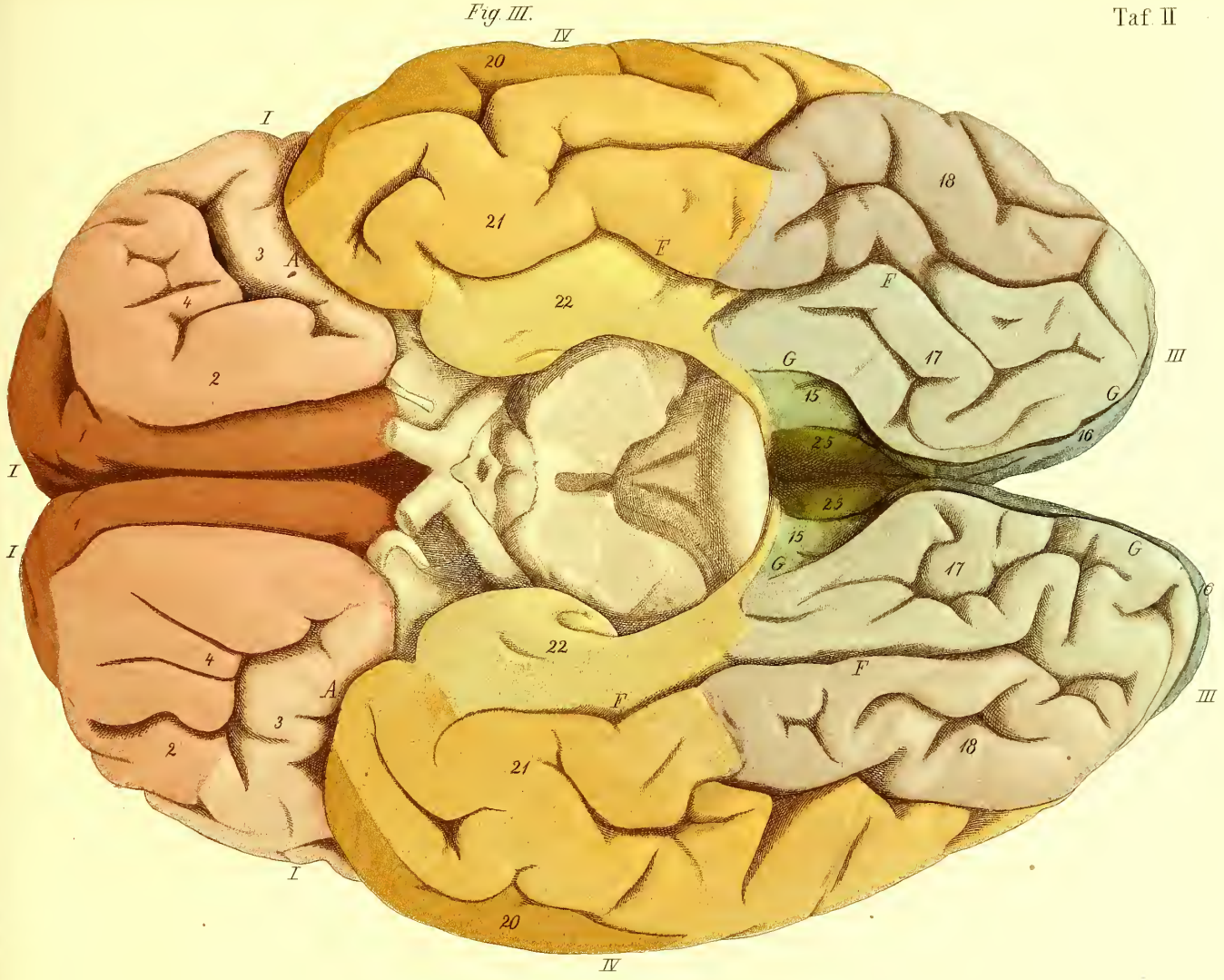
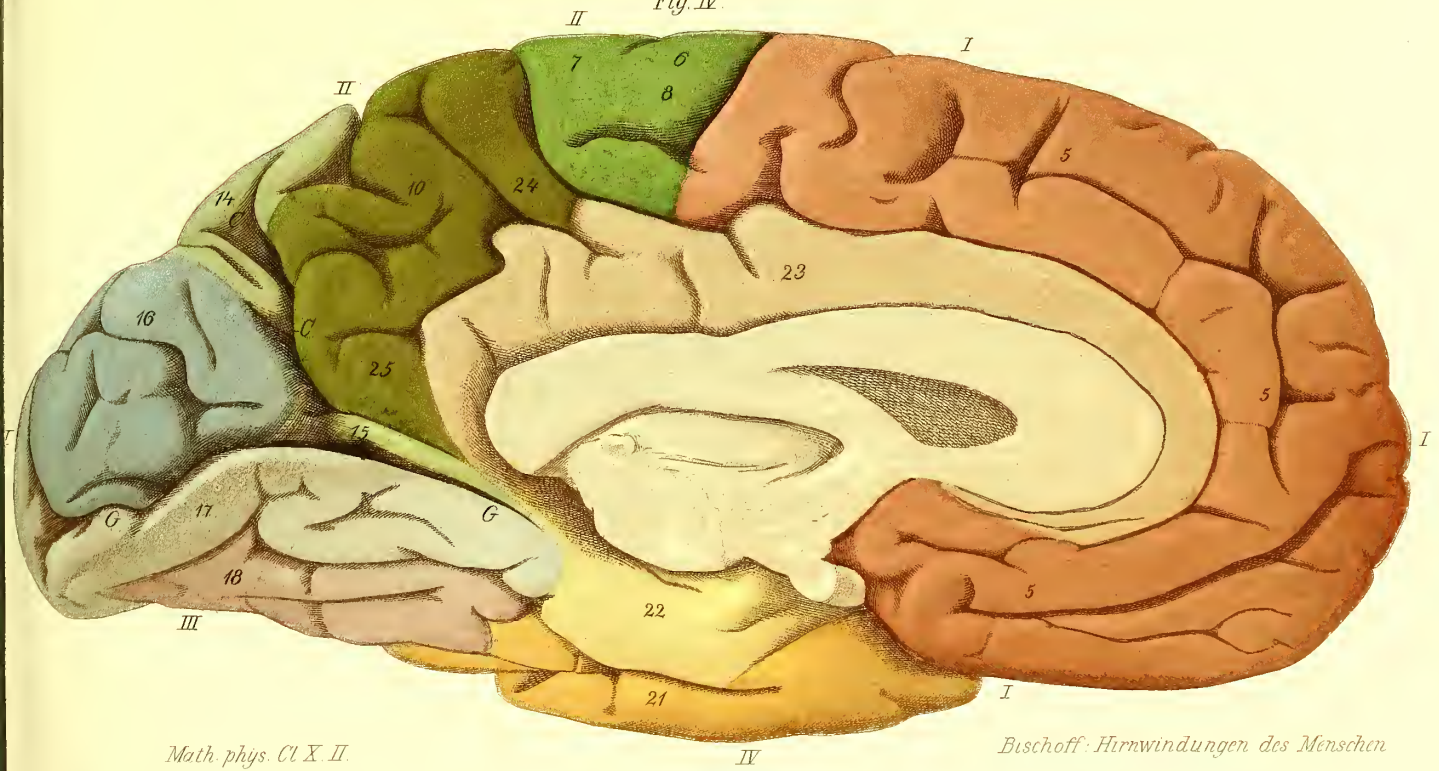


Fig. IV.



Bischoff: Hirnwindungen des Menschen

A. Meermann sc. München

Fig. V

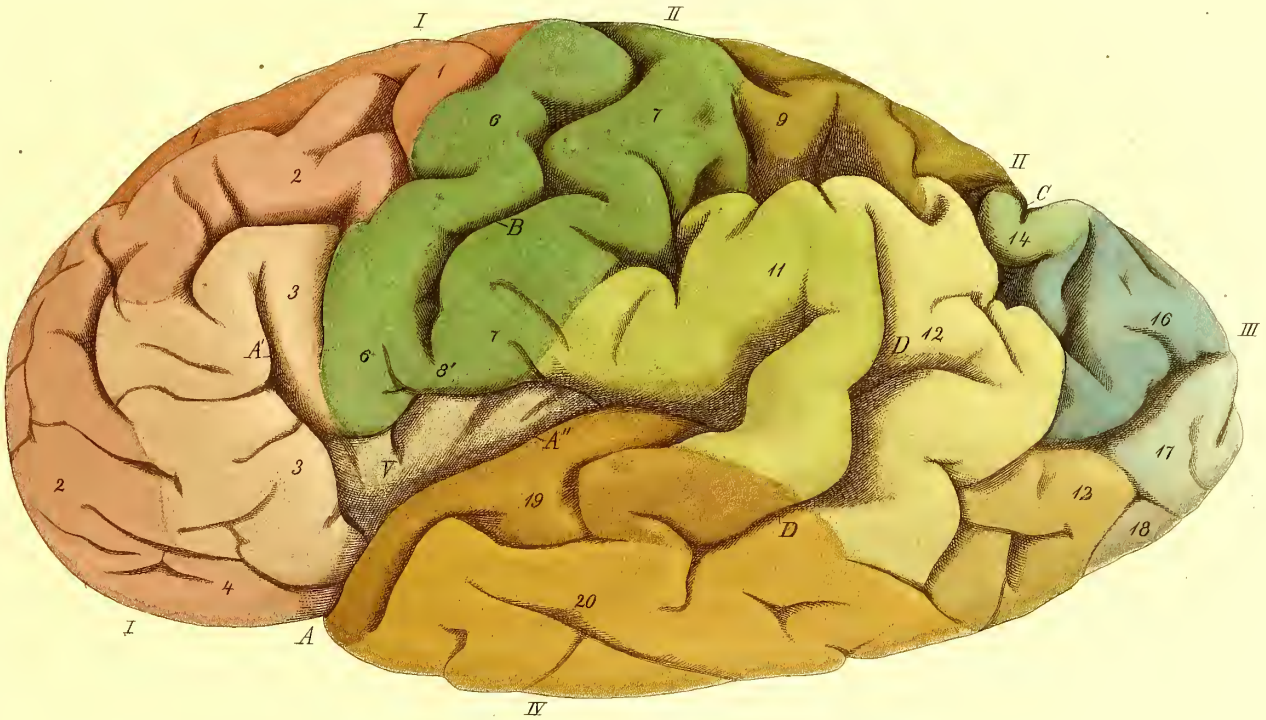
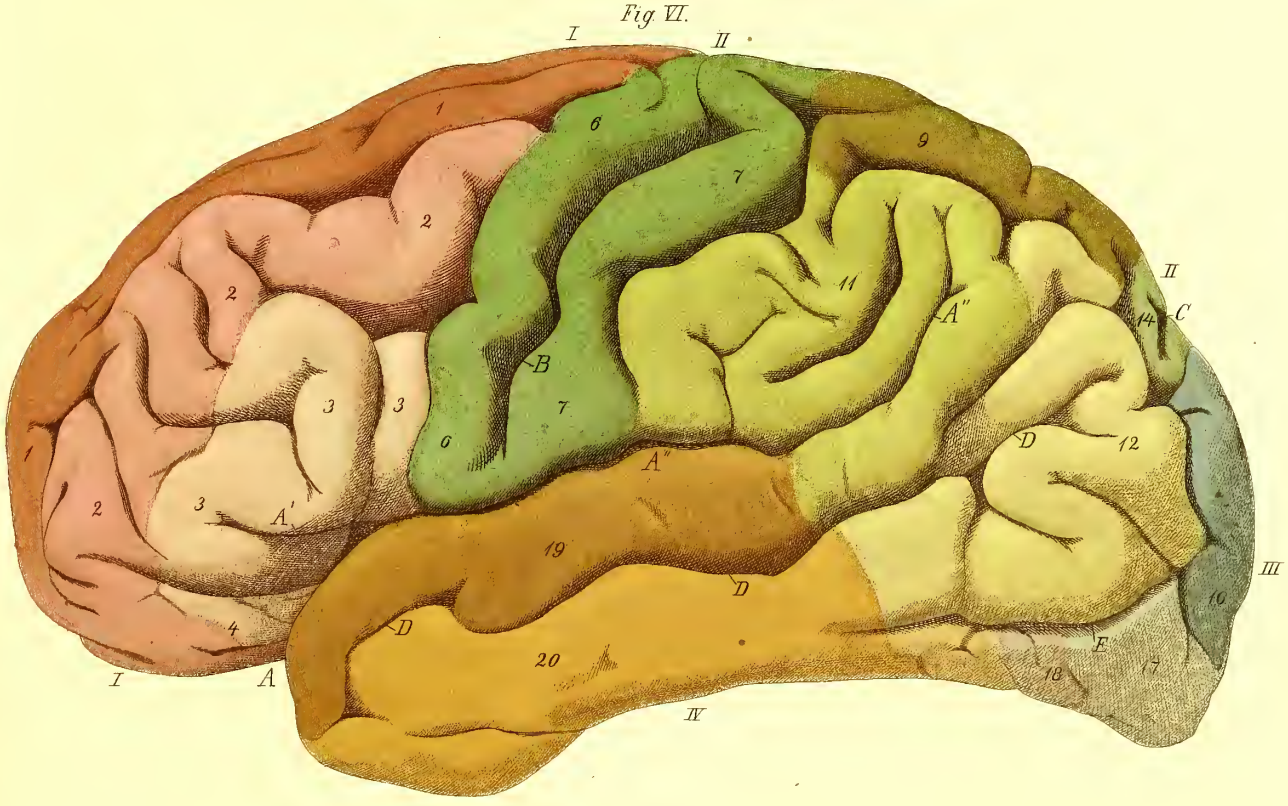


Fig. VI.



Math phys Cl X II

Bischoff: Hirnwindungen des Menschen

A. Meermann sc. Munchen.

Fig VII

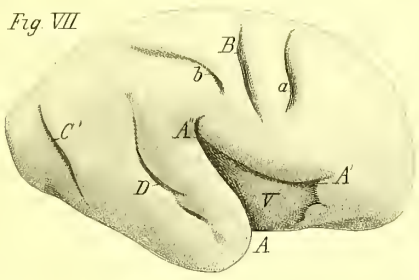


Fig VIII

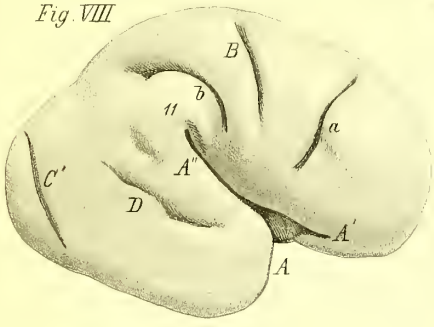


Fig IX

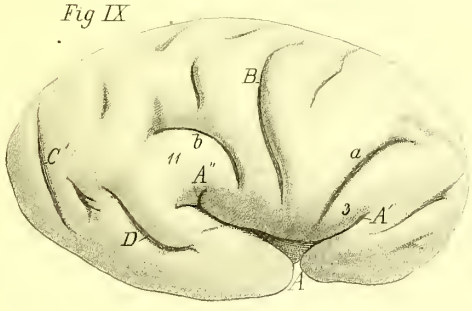


Fig X

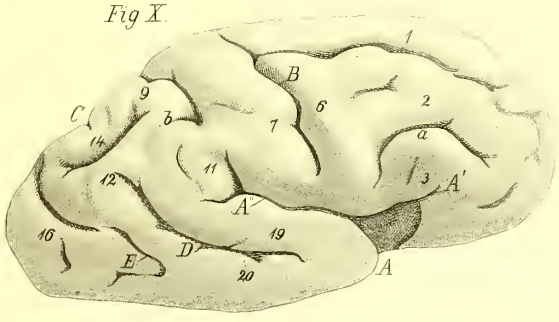


Fig XIII

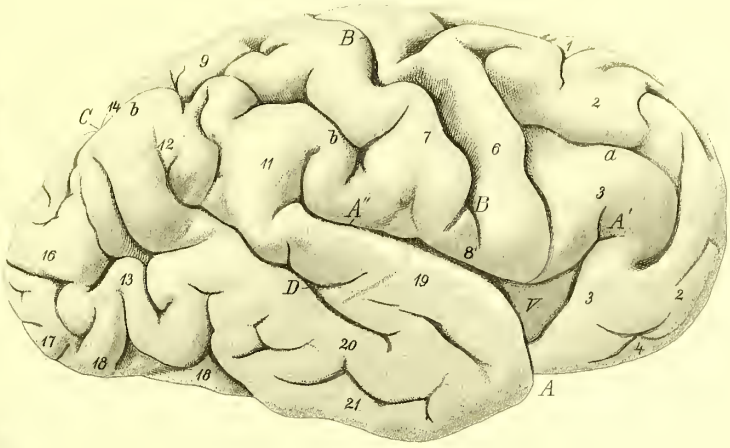


Fig XII

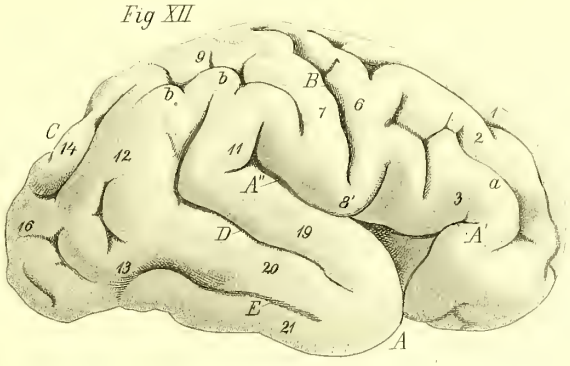
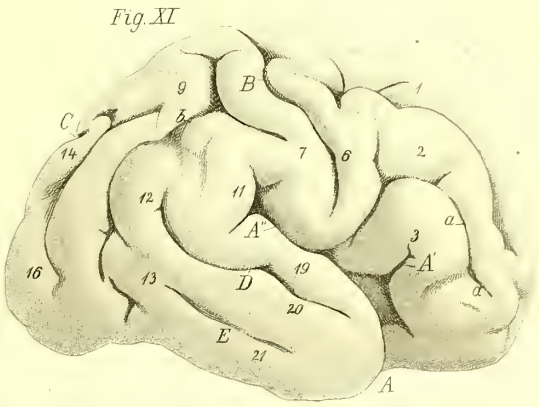


Fig XI



Math phys Cl X II

Bischoff: Hirnwindungen des Menschen.

A. Meermann sc. Munchen

Fig. XII

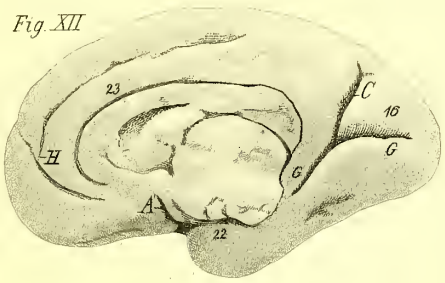


Fig. XVIII

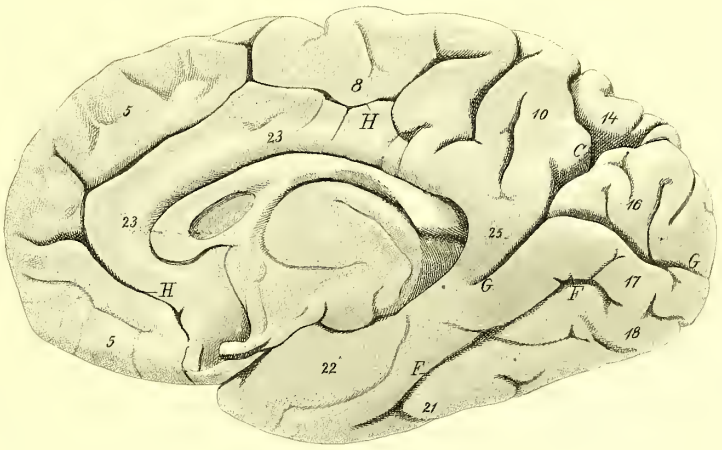


Fig. XIII

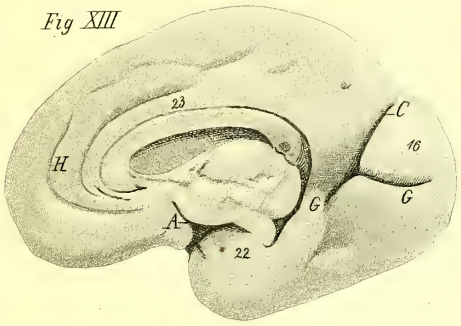


Fig. XVII

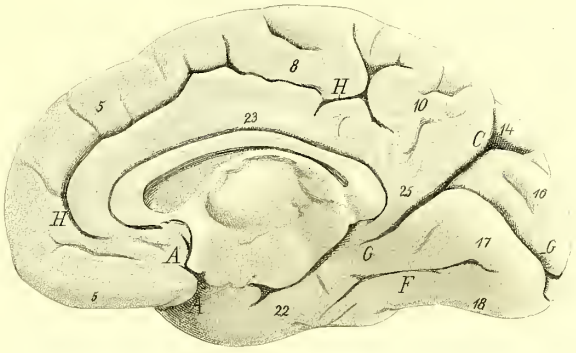


Fig. XIV

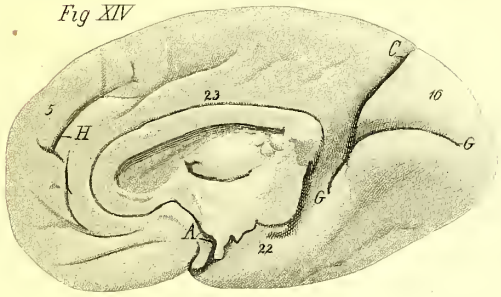


Fig. XVI

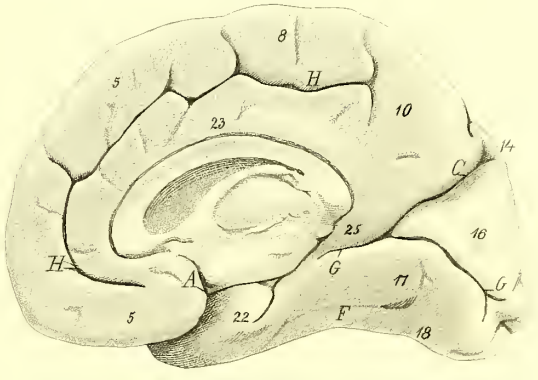
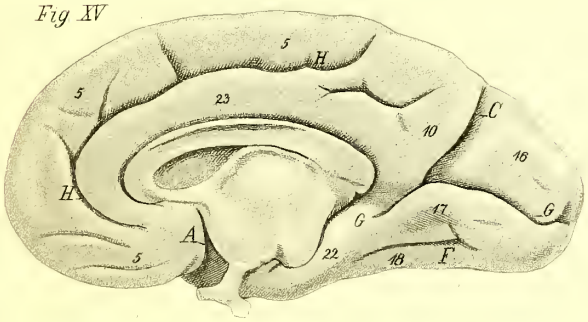


Fig. XV



A. Meermann sc. Munchen.

Fig XIX

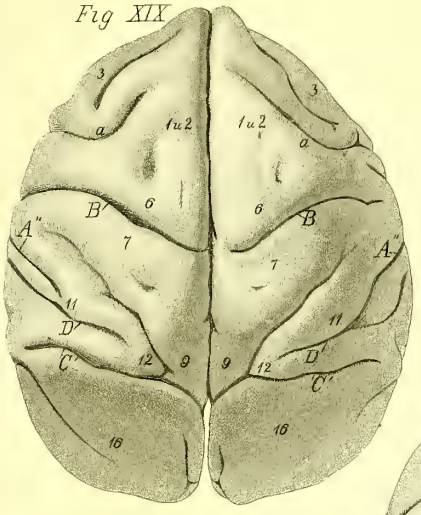


Fig XX

Fig XXIII

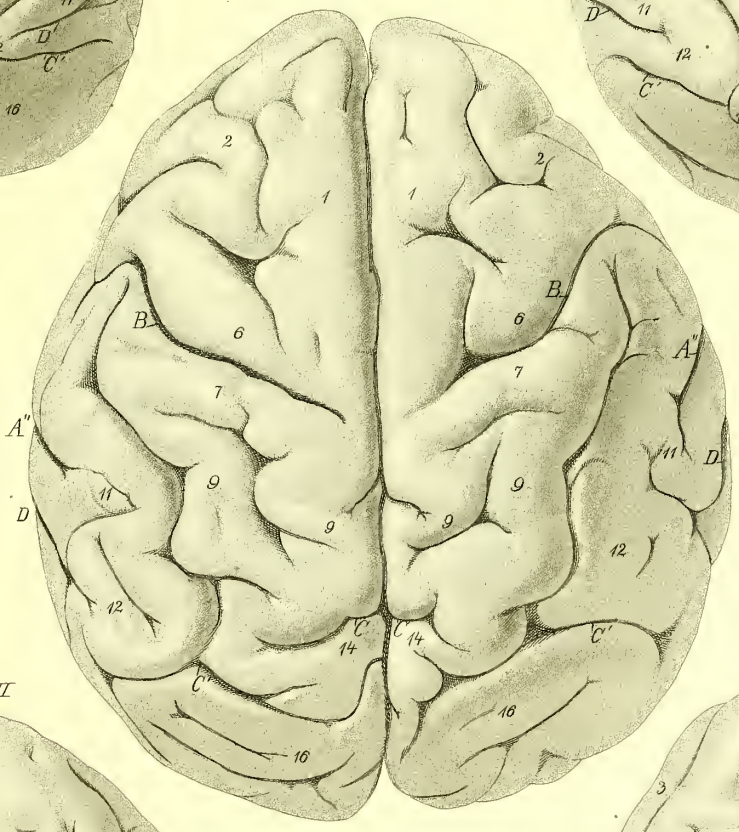


Fig XXII

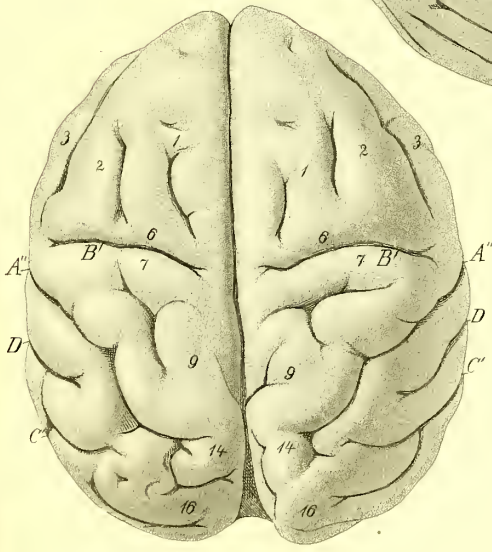
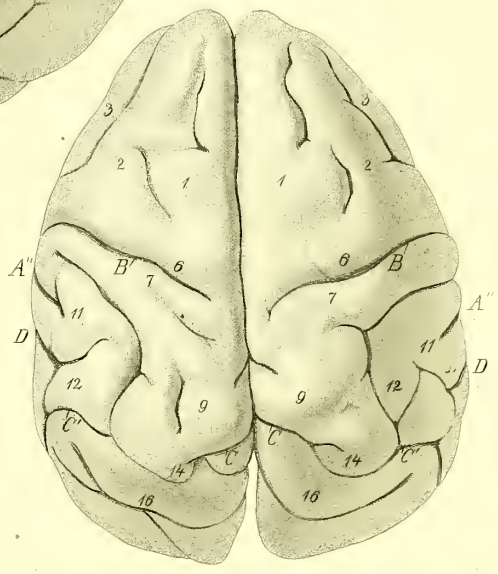


Fig XXI



Math phys. Cl. X. II

Bischoff. Hirnwindungen des Menschen

A Meermann sc Munchen

Fig. XXVI.

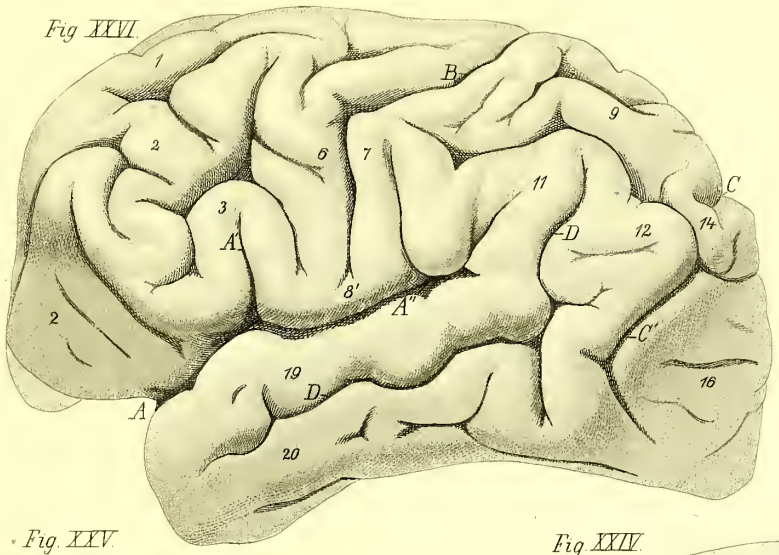


Fig. XXV.

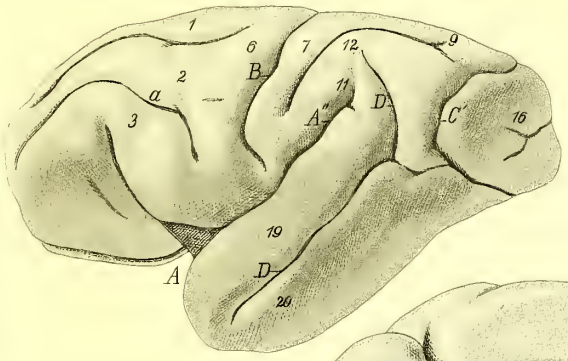


Fig. XXIV.

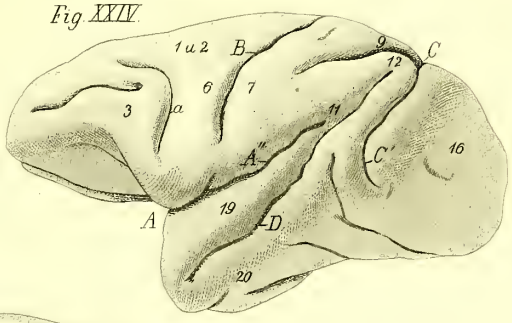


Fig. XXIX.

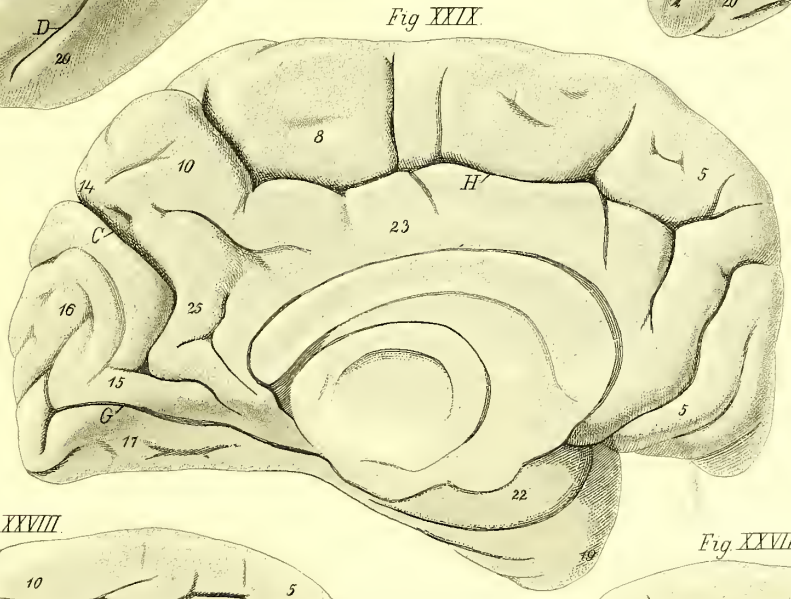


Fig. XXVIII.

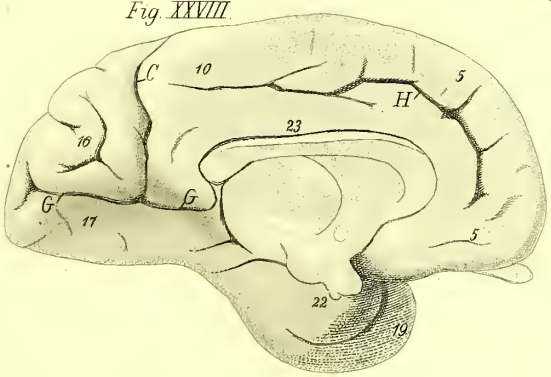
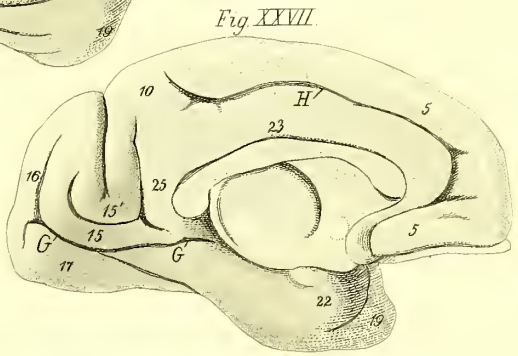


Fig. XXVII.



A. Meermann rc. München.